BUILDING CONSTRUCTION

BY

Fakirjee E. Bharucha,

L.M.E., A.M.I.M.E.,

Ag. Professor of Mechanical Engineering,
College of Engineering, Poona.
Author of "Mill Engineering in India," "Oil and Gas Engines," "Electric Light," &c.

ઇમારત કામ.

લખનાર

ફકીરજી એદલજી ભરૂચા,

એલ. એમ. ઇ., એ. એમ. આઇ. એમ. ઇ.,

આ૦ પ્રોફેસર ઑફ મિકેનિકલ એન્જીનીઅરીંગ,
કૉલેજ ઑફ એન્જીનીઅરીંગ, પુના.

"હિન્દમાં મીલ એન્જીનીઅરીંગ," "ઑઇલ અને ગૅસ એનજીનો," "ઇલેક્ટ્રીક લાઈટ" વગેરેના કર્તા.

"સાંજ વર્તમાન" ઇલેક્ટ્રીક પ્રિન્ટિંગ પ્રેસ, ફોર્ટ રોડ, મુંબઇ મધે
રૂસ્તમ ન. વાચ્છાગાંધીએ છાપ્યું છે.
ફકીરજી એદલજી ભરૂચાએ નાં૦ ૬૩ બંડ ગારડન રોડ, પુના મધે પ્રગટ કીધું છે.

ઇ. સ. ૧૯૧૫.

પ્રસ્તાવના.

આ લખનારનાં મોટાં પુસ્તક "હીન્દમાં મીલ એનજીનીઅરીંગ"માંથી ઇમારત કામને લગતું આખું પ્રકરણ જેઓ ફક્ત એજ કામની માહિતી મેળવવા ચહાતા હોય તેઓના ઉપયોગ માટે આ નાનાં પુસ્તકના આકારમાં છપાવી બાહેર પાડવામાં આવ્યું છે.

ઘણીક ઠેકાણે કોઇ સીવીલ એનજીનીઅર અથવા ઓવરસીઅરની ગેરહાજરીમાં નવાં બંધાતાં કારખાનાંની ઇમારત ઉપર દેખરેખ રાખવાનું કામ તે કારખાનાંના મિકેનિકલ એનજીનીઅર ઉપર આવી પડે છે, તેમજ ઘણીક વેળાએ એક કારખાનાંના મિકેનિકલ એનજીનીઅરને તે હૈયાત કારખાનાંને સુધારવા કે વધારવા બાબદ મત અને સલાહ આપવી પડે છે, તેમજ તેના પ્લાન અને ડીઝાઈન વગેરે તૈયાર કરવા પડે છે. એવી વેળાએ તે જો થોડુંક ઇમારતી કામ જાણતો અને સમજતો હોય તો તેનું તે જ્ઞાન તેને ઘણું ઉપયોગી થઇ પડે છે. માટે આ નાના પુસ્તકનું લખાણ એવા મિકેનિકલ એનજીનીઅરોને ઇમારત કામ સંબંધી ફક્ત જરૂર જોગું જ્ઞાન આપવાના હેતુથી લખવામાં આવ્યું છે; જો કે ઘણાક ખાનગી મકાનો બાંધનારા મીસ્ત્રીઓ અને ઘરના માલેકોને એ પુસ્તક ઓછું ઉપયોગી થઇ પડશે નહી એવી આશા રાખવામાં આવે છે.

પુના, તા૦ ૧–૧–૧૫.

ફ. એ. ભ.

સાંકળિયું.

ઈમારત કામ.

BUILDING CONSTRUCTION.

કારખાનાં માટે જગ્યાની પસંદગી (Selection of site) ઘણી સંભાળથી કરવી જોઇએ કે જેથી પાછળથી કાંઇ ફરકત નહી આવે. કારખાના માટેની જગ્યા બનતાં સુધી આસપાસની બીજી જમીન કરતાં સહેજબી ઉંચી જોઇએ કે જેથી વરસાદનું પાણી કારખાનાના કમ્પાઉન્ડમાં જમાવ થાય નહી. વળી અસલ જમીન નીચી હોય અને તેમાં ભરતી કીધી હોય તો તે જમીન બીલકુલ ભરોસો રાખવા લાયક હોતી નથી; જોકે એવી રીતે ભરતી અથવા પુરણી કીધા પછી ઘણે વરસે તે જમીનમાં ઉંડો પાયો ખોદી ઇમારત બાંધવામાં આવે તો કશો જોખમ નથી. તે છતાં જમીન પસંદ કરતી વખતે બે ત્રણ ઠેકાણે ખાડા ખોદાવી તપાસ કરી જોવી જોઇએ. એવા ખાડા આસરે ૭-૮ ફીટ ઉંડા ખોદાવી તપાસ કરવી કે તે માહેલી માટી કેવા પ્રકારની નિકળે છે. જો બીલકુલ નરમ છુટી રેતી જેવી માટી નિકળે તો તે જમીન નકામી છે; તેથી ઉલટું સખ્ત જમીન અને પકી માટી નિકળે તો તે સારી સમજવી. કોઇ ઠેકાણે એવો ખાડો ખોદી તપાસતાં ઉપર ઉપરની માટી નરમ નિકલ્યા પછી જો સખ્ત માટી નિકળી આવે તોપણ તે ઉપર ભરોસો નહી રાખતાં વધુ ને વધુ ઉંડું ખોદી તપાસ કરવી કે એવી સખ્ત માટીનું પડ કેટલું જાડું છે. માટી અને રેતી ભેળાયલી નિકળે તો તે પણ ઠીક નથી. એવી જમીનમાં ઇમારત બાંધી શકાયજ નહી એવું કાંઇ નથી. જો પાયાની મનમાનતી ગોઠવણ કરી તેની મજબુતી જોઇએ તેટલી રાખી હોય તો નરમ જમીનમાં પણ ઇમારત બાંધી શકાય છે ખરી; પણ બનતાં સુધી એવી વખતે કોઇ અનુભવીની સલાહ લેવી ઠીક થઇ પડશે. વળી કારખાના માટે પાણીનો સવાલ મુખ્ય હોય છે, માટે જે જમીન પસંદ કરવામાં આવે તે જમીનમાં પાણી પુરતું મળશે કે નહી તેની પણ તપાસ થવી જોઇએ.

પાયો (Foundation)—પાયાની બાબત વિશે "મીલ એન્જીનીઅરીંગ"નાં પુસ્તકમાં "ચીમનીનાં બાંધકામ" વાળાં પ્રકરણમાં પાને ૧૫૪થી ૧૫૯ સુધી વિગતવારે લખવામાં આવ્યું છે, જે ફરીથી અત્રે લખ-

વાની જરૂર નથી. જો પાયો મજબુત નહી હોય તો ઇમારત પોતાનાં વજનને લીધે જમીનમાં બેસી જાય છે યાને ગર્ક થાય છે. એ પ્રમાણે ઇમારત જો બધી બાજુએ એકજ સરખી બેસી જાય તો ઝાઝી ચીંતા નહી, પણ જો કોઇ તરફ પાયાની જમીન વધારે નરમ હોય તો તે તરફ ઇમારત વધુ ગર્ક થાય છે જેથી આખરે દિવાલો ફાટી જાય છે, યા વધુ નુકસાન થાય છે. ઘણી સખ્ત ખડક જેવી જમીન ઉપર ઇમારતનું વજન દર ચોરસ ફુટ દીઠ ૩ થી ૪ ટન સુધી રાખવામાં આવે છે, જોકે નરમ અને ભરોસો નહી રાખવા લાયક જમીન ઉપર એક ટનથી વધારે વજન રાખવાની ભલામણ કરવામાં આવતી નથી. જો જમીન ઘણી નરમ હોય અને છુટી માટી સાથે રેતી ભેળાયલી હોય તો દર ચોરસ ફુટ દીઠ ·૮ ટન યાને આસરે ૧૮૦૦ પાઉન્ડ વજન રાખવું. માટી ચીકણી, ભીની અને સંગીન હોય તો ૧ થી ૧½ ટન રાખવું, અને સુકી હોય તો ૨ થી ૩ ટન રાખવું. ઇમારતની દિવાલનું વજન નક્કી કરતી વખતે તેમાં વસ્તાં માણસો, મશીનરી વગેરેનું તેમજ અકસ્માત વેળાએ જમા થતાં માણસોની ભીડનું કુલ વજન ગણતરીમાં લેવું જોઇએ. જો કોઇ જમીનમાં પુરાણા વખતની ઇમારતના પાયા નિકળી આવે તો બનતાં સુધી તે ખોદાવી કાહડવા જોઇએ, કારણકે જો તેમ નહી કરવામાં આવે તો ઇમારત બધી બાજુએ એક સરખી સેટ (set) થશે નહી યાને બેસશે નહી. જો જમીન સંગીન હોય પણ રેતીવાળી હોય તો પાયાની પહોળાઇ વધારે રાખવી. મોટાં કારખાનાંઓની ભારી દિવાલો માટે મજબુત જમીનમાં પાયાની પહોળાઇ જમીન ઉપર આવતી દિવાલની જાડાઇ કરતાં ૨ થી ૩ ગણી અથવા આસરે ૬ થી ૭ ફીટ રાખવામાં આવે છે, અને ઉંડાઇ જમીન જયાં સુધી સખત મળે ત્યાં સુધી ખોદી જવામાં આવે છે. સાધારણ જમીનમાં આસરે ૭ થી ૮ ફીટ ઉંડું ખોદતાં ઠીક સખત જમીન હાથ લાગે છે, તે છતાં એ કામ અનુભવી હાથેજ થવું જોઇએ. એક બીન અનુભવી મિકેનિકલ એનજીનીઅરે એક ચાર માળ ઉંચી ફ્લૉર મીલની દિવાલ બાંધવા માટેનો પાયો જમીન નરમ હોવા છતાં ફકત ૩ ફીટ પહોળો અને ૩ ફીટ ઉંડો લીધો હતો! અલબતાં એ ભુલ ઇમારત બાંધવા અગાઉ સુધારવામાં આવી હતી. પાયાના ખાડામાં કોઇ ઠેકાણે પોળાણ નહી હોય તેની સંભાળ રાખવી. એ માટે પાયાના ખાડામાં થોડું પાણી

ભરી જોવાથી જયાં જગ્યા પોળી હશે ત્યાં એકદમ માટી ધસી જઇને પાણી અંદર ઉતરી પડવાથી તે તુરત પકડાઇ આવશે. એનજીનના પાયા માટે "મીલ એન્જીનીઅરીંગ"ના પુસ્તકમાં "એનજીન ઇરેકશન"નાં પ્રકરણમાં લખવામાં આવ્યું છે. પાયાની ઉંડાઇ કરતાં તેની પહોળાઇ ઉપર ઇમારતની મજબુતીનો વધારે આધાર રહે છે.

ખડક ઉપર પાયો લેતી વખતે પહેલ્લાં સુરંગની મદદથી ખડક (rock) ને ફોડીને તેનું પડ કેટલું જાડું છે તે તપાસી જોવું. ત્યાર પછી ખડકને ફોડી લેવલ કરવો. જો બધી બાજુએ એકસરખો લેવલ નહી થઇ શકતો હોય તો પગથિઆંઓ કાપીને લેવલ કરવો. જો ખડકમાં ખાડા ખાડા હોય તો તેમાં કૉનક્રીટ ભરવી, અને ખુબ કુટાઇ કરાવવી. જો કોઇ મોટા ને ઘણા ઉંડા ખાડા નિકળી આવે કે જેઓમાં કૉનક્રીટ કરી શકાય તેમ નહીં હોય તો તેઓ ઉપર મજબુત આર્ચ મારી લેવા. ઘણોજ સંગીન અને સખ્ત અને ભરોસેદાર ઉંડાઇનો ખડક (trap) દર સ્કવેર ફુટ દીઠ ૨૦૦ ટન સુધી વજન ખમી શકે છે, પણ ખડકની ઉંડાઇ જમીનમાં કેટલી છે તે જાણવું મુશકેલ હોવાથી તે ઉપર ૯ થી ૧૦ ટકા વજન રાખવામાં આવે છે. ચૂનાખડીના પથરા (lime stone) અને રેતીના પથરા (sand stone) વાળા ખડક પણ તેઓ ઉપર બાંધી શકાય તેટલું બાંધકામનું વજન સલામતી સાથ ખમી શકે છે.

કૉન્ક્રીટ ઉપર પાયાનું વજન (Load on Concrete Foundation) જો સીમેન્ટ કૉન્ક્રીટ હોય તો ૨૫ થી ૩૫ ટન દર સ્કવેર ફુટ ઉપર અને જો ચૂનાની કૉન્ક્રીટ હોય તો ૬ થી ૭ ટન રાખવામાં આવે છે.

ઇંટ-ચુનાના બાંધકામ ઉપર પાયાનું વજન ૨ થી ૫ ટન દર સ્કવેર ફુટ દીઠ રાખવામાં આવે છે.

સખ્ત માટી ઉપર પાયો લેતી વખતે જો તે ચીકણી માટી હોય તો બનતાં સુધી પાયાનો ખાડો ખોદાવા પછી તુરતાતુરત કૉનક્રીટ કરાવવી, અને ખાડાને હવામાં ખુલ્લો રાખવો નહી.

પાયા માટે ખોદકામ કરવાના કામ ઉપર એક મજુર આખા દિવસમાં ૫૦ ક્યુબીક ફીટ નરમ જમીન ખોદી શકે છે, પણ જો જમીન સખત હોય તો ૩૦ ક્યુબીક ફીટ ખોદી શકે છે.

કૉન્ક્રીટ (Concrete)—કૉનક્રીટ બનાવવા માટે ભાંગેલા પથરા, ભાંગેલાં ઇંટ, બૉઇલરના કોલસામાંથી નિકળેલી રાખ વગરની ધોયલી ખંગર અથવા જાંગડ, ભાંગેલાં નળિયાં, અને સાફ ધોયલી કાંકરી ચાલી શકે છે. નદી યા દરિઆમાંથી મેળવેલી ગોળ અને સુંવાળી કાંકરી એ કામ માટે અનુકૂળ નથી, કારણકે તે ચૂના કે સીમેન્ટને બરાબર પકડતી નથી. મોટા પથરાને ખાસ ભંગાવીને બનાવેલી ખડી સર્વેથી સરસ હોય છે, જેના કકડાઓનું કદ વધારેમાં વધારે ૨ થી ૨$\frac{1}{2}$ ઇંચ ડાયામેટરની રીંગમાંથી બધી બાજુએથી જઇ શકે તેટલું હોવું જોઇએ, પણ બધા પથરા એકજ કદના નહી, પણ અરધા ઇંચથી ચહડતા અઢી ઇંચ સુધીના એમ ભેળસેલ હોવા જોઇએ, જેથી મોટા કકડાઓ વચ્ચેના ખૂણાં ખાંચાઓ (interstices) માં નાના કકડાઓ ભરાવાથી સીમેન્ટ ઓછો ખપે અને કૉનક્રીટનો ગઠ્ઠો ઘણો સંગીન થાય. તાજા ભાંગેલા પથરાઓની ખડી ઘણી સારી હોય છે, પણ જો ખડી પુરાની હોય અને તે ઉપર માટી વળગેલી હોય તો ખડીને સારી પેઠે ધોવાડીને વાપરવી જોઇએ. સીમેન્ટ કૉનક્રીટ બનાવવાનું પ્રમાણ ૧ ભાગ પૉર્ટલેન્ડ સીમેન્ટ, ૨ ભાગ સાફ રેતી, અને ૫ ભાગ ખડી છે. રેતીનું પ્રમાણ ઓછું કરવાથી મજબુતી વધશે, પણ સીમેન્ટ વધારે ખપશે. સીમેન્ટ ભરોસેદાર જાતનો નહી હોય તો એક ભાગ સીમેન્ટમાં બે ભાગ રેતી મેળવવી, અને ખડીનું પ્રમાણ ઘટાડવું. ચોક્કસ જાતની ખડીમાં સીમેન્ટ–રેતી કેટલી ખમશે તે જાણવા માટે બરાબર એક કયુબીક ફુટના માપમાં ખડી ભરી તે માપ ભરાઇ જાય તેટલું પાણી માપીને તેમાં નામવું, અને પાણીનું પ્રમાણ મળે તેની બરાબર સીમેન્ટ–રેતીનો બનાવેલો ચૂનો વાપરવો. એટલે કે જો ૧૭૨૮ કયુબીક ઇંચ ખડીમાં આસરે ૧૧૫૦ ઇંચ પાણી સમાઇ શકે તો તેનું પ્રમાણ ૧:૧$\frac{1}{2}$ થયું—માટે એક માપ સીમેન્ટ–રેતીના બનાવેલા તૈયાર ચૂના દીઠ ૧$\frac{1}{2}$ માપ ખડી વાપરવી. ચુનાની કૉન્ક્રીટ માટેનો ચૂનો ૧ ભાગ કળી ચૂનો અને ૨ ભાગ રેતી ભેળીને બનાવવામાં આવે છે, જેમાં ૫ થી ૬ ભાગ નાની મોટી સાઇઝની ખડી ભેળીને કૉનક્રીટ બનાવવામાં આવે છે, જે ઇમારતોના પાયા માટે વાપરવામાં આવે છે. સીમેન્ટની કૉન્ક્રીટ એનજીનના અને બીજી કીમતી મશીનરીના પાયા માટે વાપરવામાં આવે છે, જેમાં સીમેન્ટનું પ્રમાણ થોડુંક વધારે રાખવામાં આવે છે. ઇમારતના

પાયામાં નાખવા માટેની ચૂનાની કૉન્ક્રીટ બનાવવા દર ૧૦૦ કયુબીક ફીટ દીઠ નીચે પ્રમાણે માલ જોઇએ છે:—

ખડી............................	૧૦૦	કયુબીક	ફીટ
ચૂનો............................	૨૩	,,	,,
રેતી અથવા સુરખી (ઇંટનો બારીક ભુકો)	૪૬	,,	,,

કૉન્ક્રીટનાં થર ૬ ઇંચથી વધારે રાખવામાં આવતાં નથી, અને તેઓને લાકડાં કે લોહડાંનાં રૅમરથી તુરતાતુરત તાજાં તાજાં ખુબ ઠોકવામાં આવે છે. કૉન્ક્રીટ પાયાના ખાડામાં ઉંચેથી ફેંકવી નહી જોઇએ, કારણકે તેથી ખડી અને ચૂનો છૂટાં પડી જઇ ખડી નીચે બેસી ચૂનો ઉપર તરી આવે છે. કૉન્ક્રીટમાં પાણીનો જથો એટલો હોવો જોઇએ કે જે પહેલાં તો નાખતી વખતે સૂક્કી દેખાય, પણ પાયામાં નાખી તે ઉપર કોબો કર્યા પછી બધું પાણી ઉપર તરી આવેલું દેખાય. ભિનાશવાળી જમીનના પાયાના ખાડામાં નાખવાની કૉન્ક્રીટમાં $\frac{1}{10}$ ભાગ સીમેન્ટ મેળવવો, અથવા બને તો કંકરનો બનાવેલો ચૂનો, અને રેતીને બદલે ઇંટનો બારીક ભૂકો (સુરખી) વાપરવો. ભાંગેલી ઇંટના કકડાઓની પણ કૉન્ક્રીટ બનાવવામાં આવે છે, પણ તે પથ્થરના કકડાઓની કૉન્ક્રીટ જેટલી મજબૂત થતી નથી. એમાં ૧ ભાગ ચૂનો, ૧ ભાગ રેતી અથવા સુરખી, અને ૪ ભાગ ભાંગેલી ઇંટ ભેળવામાં આવે છે. કૉન્ક્રીટનું થર કેટલું જાડું કરવું તે જમીનની જાત અને હાલત ઉપર અને ઇમારતના પાયાની મજબૂતી ઉપર આધાર રાખે છે. કેટલાકો બેથી ત્રણ ફીટનું જાડું થર પૂરતું ધારે છે, જ્યારે કેટલાકો પાયાનો આખો ખાડો કૉન્ક્રીટથી ભરી લેવાનું પસંદ કરે છે. કૉન્ક્રીટનું એક થર કોબો કરાવ્યા પછી બીજું થર તે ઉપર કરવા અગાઉ પહેલ્લાં થરને સારીપેઠે પાણીથી તર કરાવવું. કૉન્ક્રીટનું ઉપલું થર તૈયાર થવા પછી બધી બાજુએ લેવલમાં રહેવું જોઇએ. જો જમીન ઘણી નરમ હોય તો પાયાની પોહળાઇ વધારી વધારે મોટા વિસ્તાર ઉપર કૉન્ક્રીટ કરવામાં આવે છે, જેથી પાયાનો એરીઆ વધવાથી દર ચોરસ ફુટ ઉપર પડતો બોજો ઓછો થાય. ભિનાશવાળી જમીનમાં કૉન્ક્રીટ કરવા અગાઉ પહેલ્લાં સુક્કા પથરા કે ઇંટના ટુકડાઓનું પડ કરવું, અને પછી તે ઉપર કૉન્ક્રીટ નાખવી. સીમેન્ટ કૉન્ક્રીટ અથવા સીમેન્ટના ભેળવાળી ચૂનાની કૉન્ક્રીટ જેટલી જોઇએ

તેટલી તાજી તાજી બનાવી તૂરત પાયામાં નાખી કુટાવવી. એવી કૉન્ક્રીટમાં પાણી ભેળ્યા પછી બે ત્રણ કલાકથી વધુ રાખવી નહી, અને વધેલી કૉન્ક્રીટ બીજે દિવસે ઉપયોગમાં લેવી નહી પણ રદ કરવી.

સીમેન્ટ કૉન્ક્રીટની મજબુતી (Safe Load on Cement Concrete)—જૂદાં જૂદાં પ્રમાણમાં સીમેન્ટ અને રેતી તથા ખડી ભેળીને બનાવેલી કૉન્ક્રીટ નીચે પ્રમાણે દર સ્કવેર ફુટ દીઠ સલામત વજન સેફ લેાડ ખમવાને લાયક હેાય છેઃ—

૧ ભાગ સીમેન્ટ,	૧ ભાગ રેતી,	૩ ભાગ ખડી......	૩૫	ટન
૧ ,,	૨ ,,	૪ ,,	૩૨	,,
૧ ,,	૨½ ,,	૫ ,,	૨૯	,,
૧ ,,	૩ ,,	૬ ,,	૨૫	,,
૧ ,,	૪ ,,	૮ ,,	૨૦	,,

ભરતી (Earth filling)—કૉનક્રીટ થઇ રહેવા પછી ચણાઇ શુરૂ કરવામાં આવે છે, અને જેમ જેમ ચણતર ઉપર ચહડતું જાય તેમ તેમ પાયાની દિવાલ અને ચણતર વચ્ચેના ખાડામાં માટીની ભરતી કરવામાં આવે છે. માટીની ભરતી કરતી વખતે થેાડી થેાડી માટી નાખી સાથે પાણી નામી ખુબ કુટાવવું જોઇએ, કે જેથી કેાઇ ઠેકાણે પેાળાણ રહી જાય નહી. જમીનથી ઇમારતની બેઠક અથવા પ્લીન્થ (plinth) જેટલી ઉંચી રાખવી હેાય તેટલું ઉંચું બાંધકામ થવા પછી તેમાં માટીની ભરતી કરાવવી, અને વરસાદના દિવસેા હેાય તેા પાયાની દિવાલ વચ્ચે પાણી ભરાઇ નહી રહે તે માટે જગે જગે દિવાલમાં છેદ રાખી પાણી બાહેર નિકળી જાય તે માટે પુરતેા બંદેાબસ્ત રાખવેા.

ચૂનેા (Lime)—હિન્દુસ્તાનમાં ચૂનેા બે જાતનેા બનાવવામાં આવે છેઃ કંકરનેા ચૂનેા અને પથ્થરનેા અથવા કળી ચૂનેા. કંકરનેા ચૂનેા ભિનાશવાળી જગાએા અને પાણીનાં કામમાં વાપરવાનેા સારેા છે કારણકે એ પાણીના સંબંધમાં આવતાં જલ્દી ઠરી સખ્ત અને મજબૂત થાય છે. ચૂનાને ⅛ ઇંચ છીદ્રોવાળી ચાળણીમાંથી ચાળીને વાપરવામાં આવે છે, અને વાપરવા પહેલ્લાં એકથી બે અઠવાડીઆં સુધી તેને પાણીમાં ભીજાવવામાં આવે છે. કંકરના ચૂનાને હાઇડ્રોલીક લાઇમ (hydraulic lime) કહે છે.

પૉર્ટલૅન્ડ સીમેન્ટ (Portland Cement)—એ સીમેન્ટ બનાવવા માટે સાધારણ ચાક અને એક જાતની માટીને ભેગી દળીને પકવવામાં આવે છે, જે પછી તેનો બારીક પાઉડર કરવાથી એ સીમેન્ટ બને છે. એ સીમેન્ટને ભિનાશથી નિરાળો રાખવો જોઇએ, અને એવી હાલતમાં લાંબો વખત રાખવાથી તે વધારે સારો થાય છે. જેમ સીમેન્ટને ઠરતાં વધુ વખત લાગે તેમ સીમેન્ટ વધારે સારો. સારી જાતનો સીમેન્ટ રંગમાં ભુરો બ્લુ જેવો હોય છે. તપખીરિઆ અથવા માટીના જેવા રંગનો સીમેન્ટ જલ્દી ઠરી જાય છે, પણ તે ઘણી હલકી જાતનો અને નબળો હોય છે; માટે જે સીમેન્ટ જલ્દી ઠરે તે સારો એવો વિચાર ભૂલભરેલો છે. સીમેન્ટનું બાંધકામ સ્થિર પાણીમાં ઠરવા દીધાથી તે વધારે મજબુત બને છે. સીમેન્ટમાં બનતાં સુધી ઓછું પાણી ભેળીને કાળવવો જોઇએ. રેતી ભેળેલા સીમેન્ટ કરતાં તદન ચોખ્ખા સીમેન્ટનું બાંધકામ વધારે મજબુત બને છે. ગરમ પાણી વાપરવાથી સીમેન્ટ લગાર જલ્દી ઠરી જાય છે, પરંતુ બનતાં સુધી ઠંડું પાણી વાપરવું વધારે સારૂં છે. પૉર્ટલૅન્ડ સીમેન્ટ કરતાં રોમન સીમેન્ટ ¾ ગણી હલકી જાતનો અને મજબુતીમાં ¾ જેટલો ઉતરતો છે.

ખરચી ચૂનો (Mortar) સાધારણ બાંધકામ માટે ૨ માપ રેતી અને ૧ માપ કળી ચૂનો ભેળીને ઘાણીમાં ખુબ પીસીને બનાવવામાં આવે છે, પણ ઘણાં સારાં કામ માટે રેતી ૧½ માપ લેવામાં આવે છે. ઘાણીનો પથ્થર ઘણો ખરો ૩૦ ઇંચ ડાયામેટરનો અને ૧૨ ઈંચ જાડો હોય છે, અને ઘાણીની ડાયામેટર ૨૮ થી ૩૦ ફીટ હોય છે. સારો ચૂનો બનાવવાની રીત એ છે કે પેહલ્લાં ઘાણીમાં બુઝાવેલો કળી ચૂનો અને થોડું પાણી નાખી ૧૮૦ ચક્કર (રેવોલ્યુશન્સ) ફેરવવાં. પછી ધોયલી અને ભીની રેતી તેમાં ઉમેરી બીજાં ૧૮૦ ચક્કર ફેરવવાં. ચૂનો તૈયાર થવા પછી તાજો તાજો વાપરવો જોઇએ, અને બનતાં સુધી ૭૨ કલાકથી વધારે વખત વાપર્યા વગર રહેવા દેવો નહી જોઇએ. ઘણાં અગત્યનાં કામ માટે સીમેન્ટનો ચૂનો બનાવવામાં આવે છે, જેમાં કળી ચૂનાને બદલે પૉર્ટલૅન્ડ સીમેન્ટ એક માપ અને રેતી ૪ થી ૬ માપ ભેળવામાં આવે છે. સીમેન્ટને ચૂનો ઘાણીમાં પીસવામાં આવતો નથી, પણ બન્ને સુક્કાં ભેળી

પાણીમાં કાળવી તુરતાતુરત વાપરવામાં આવે છે. સીમેન્ટનો ચૂનો જો બે ત્રણ કલાક વાપર્યા વગર રાખ્યો હોય તો ઠરીને નકામો થઇ જાય છે. સીમેન્ટનાં ચૂનાનું બાંધકામ ૭–૮ દિવસો સુધી પાણીથી ખુબ તર રાખવું જોઇએ.

રેતી (Sand)—ચૂનો બનાવવાની રેતી બનતાં સુધી મીઠાં પાણીની અને ગોળ દાણાદાર નહી પણ તિક્ષણ (sharp) હાથમાં તે દાબતાં ભોકાય તેવી હોવી જોઇએ. ખારાં પાણીની રેતી વાપરવાથી તે હવામાંનો ભિનાશ ચુસ્યા કરવાથી બાંધકામ જલ્દી ઠરતું નથી, પણ સીમેન્ટના ચૂના માટે ખારાં પાણીની રેતી વાપરવાથી બાંધકામ વધારે મજબૂત થાય છે, કારણકે સીમેન્ટ જેમ જલ્દી નહી સુકાય તેમ સારૂં. સાધારણ ચૂના માટે ઘણી બારીક રેતી વાપરવામાં આવતી નથી. રેતી જાડી હોય તો એક ઇંચમાં ૬૪ છીદ્રો (meshes) વાળી ચાળણીમાંથી તે ચાળી કાહડી વાપરવી જોઇએ. કોઇ ઠેકાણે રેતી નહી મળી શકવાથી નરમ પથરાઓને ગ્રાઇન્ડીંગ મશીનમાં પીસીને તેની રેતી બનાવી વાપરવામાં આવે છે, જેનો ચૂનો ઘણો સારો બને છે. બૉઇલરમાંથી નિકળતી કોલસાની જાંગડ પણ પીસીને ચૂનો બનાવવાના કામમાં રેતીને બદલે ભેળવામાં આવે છે.

સુરખી (Surkhi)—જ્યાં રેતી નહી મળી શકતી હોય ત્યાં ભાંગેલી લાલ સારી રીતે પકવેલી ઇંટ, નળિઆં, જમીન ઉપર જડવાનાં તાઇલ્સ વગેરેને છૂંદી અથવા મશીનમાં પીસીને સુરખી બનાવવામાં આવે છે, અને પછી ૬૪ મેશીસની ચાળણીમાંથી ચાળી કાહડી વાપરવામાં આવે છે.

ઇંટ (Bricks)—સારી પકવેલી લાલ લોહી જેવા ઘેરા રંગની ઇંટોને હાથમાં ઝુલતી પકડી ઠોકવાથી ધાતુના રણકારા જેવો અવાજ કરે છે. સારી ઇંટોમાં ફાટ, ટેકડા, કે સફેદ રંગની ચુના ખડીની કાંકરીઓ હોવી નહી જોઇએ, અને સારી ઇંટો ૨૪ કલાકમાં પોતાના વજનના ૫ મા કે ૬ ઠા ભાગ કરતાં વધુ પાણી પીતી નથી. હલકી જાતની ઇંટોને ૨૪ કલાક સુધી પાણીમાં બોળી રાખતાં પોતાનાં વજનના લગભગ $\frac{1}{3}$ ભાગ જેટલું પાણી પી જાય છે. સારી લાલ ઇંટ ઉપર દર ચોરસ ઇંચ દીઠ ૮૦૦ રતલનો બોજો મૂકવાથી કચડાઇને ભૂકો થઇ જાય છે. વધારે પાકીને બળી ગયલી કાળી ઇંટો દિવાલનાં

ચણતરને લાયકની હોતી નથી, કારણ કે એવી ઇંટોને ચૂનો પકડતો નથી. ખારાં પાણીની નજદીકમાંથી લીધેલી માટીમાંથી પકવેલી ઇંટ સારી હોતી નથી. તેબલ બ્રીકનું માપ ૯"×૪½"×૨½" હોય છે, અને તેઓનાં ખૂણાં સાફ સીધાં ભાંગયા વગરનાં હોય છે.

ઇંટોનાં જોડાણ (Brick Bonds)–એક કરતાં વધુ ઇંટોની જાડાઇનાં બાંધકામનું જોડાણ મુખ્ય કરીને બે રીતે થાય છે. એક રીત એવી છે કે દરેક થરમાં એક ઇંટ (stretcher) આડી (પાટી) તો તેની પાસેની બીજી ઇંટ (header) ઉભી (તોડા) રચવામાં આવે છે. બીજાં થર વખતે નીચલાં થરની આડી ઇંટ ઉપર ઉભી ઇંટ આવે, અને ઉભી ઉપર આડી આવે, એ જાતનાં જોડાણને **ફ્લેમીશ બૉન્ડ** (Flemish bond) કહે છે. એ બૉન્ડ અથવા જોડાણનો દેખાવ ઠીક લાગે છે, પરંતુ એમાં ઇંટોને ઘણી ભાંગવી પડે છે, તેમજ એ જોડાણ ઘણું મજબુત ધારવામાં આવતું નથી. બીજી રીત એ છે, કે એક આખું થર આડી ઇંટોનું તો તેની ઉપરનું બીજું થર ઉભી ઇંટોનું રચવામાં આવે છે. એ જોડાણ **ઇંગલીશ બૉન્ડ** (English bond) નામે ઓળખાય છે, અને તે ફ્લૅમીશ બૉન્ડ કરતાં વધારે મજબુત છે. બાંધકામની મજબુતી વધારવા માટે બાંધકામમાં લાકડું ચણવાને બદલે દર બે ચાર થરે રૂની પાકી ગાંસડી બાંધવા વપરાય છે તેવી છરની પટી અથવા હુપ આર્યન લાંબી ને લાંબી મુકી ચણી લેવામાં આવે છે, જેથી બાંધકામ ફાટી જતું નથી. મુખ્ય કરીને ગરમ જગ્યાઓમાં આવેલી દિવાલોનાં ચણતરમાં એવી પટીઓ ચણી લેવાની વધારે અગત્ય છે. લાકડું લાંબા વખત પછી કદાચ સડી જાય, પરંતુ આ પટીઓ વખતના વહેવા સાથે બાંધકામમાં કિટાઇ જઇને વધારે મજબુતીથી ચોંટી બેસે છે, માટે એ પટીઓ પહેલ્લાંથીજ સહેજ કીટાએલી હોય તો વધારે સારૂં. ઇંટનું બાંધકામ ધીમે ધીમે ચણવામાં આવે તેમ સારૂં, તથા બાંધકામ થતી વખતે પાણીની કસર કરવી નહી જોઇએ. ઇંટોની સાંધમાં ચૂનો ઘણોજ પાતળો વાપરવો જોઇએ. ચૂનો સારી રીતે ઘાણીમાં પીસેલો હોવો જોઇએ. ઇંટો કામમાં લેવા અગાઉ બાર કલાક આગમજ પાણીમાં ભીજવી રાખવી જોઇએ, અને દિવાલનો ઓસાર જો મોટો હોય તો દરેક થર વખતે ચાર બાજુ ઇંટ લગાડી વચમાં પાતળો

કીધેલો ચૂનો નામી રગડો (gouting) કરવો, અને પછી તેમાં ઇંટો બિછાવવી, જેથી બાંધકામની દરેક સાંધમાં ચૂનો ઉતરી પડી કામ ઘણુંજ સંગીન થશે. જોઇએ તે કરતાં વધુ પાણી નામવાથી ચૂનો બાજુએથી વહી જાય છે તથા દિવાલ જો ઝડપથી ઉંચકવામાં આવતી હોય તો તે ઓલંબામાંથી એક તરફ લચી પડવાનો સંભવ રહે છે. જો એક બે દીવસ કામ બંધ રાખવું પડે તો દિવાલના ઓસારની ચારે તરફ ચૂનાની પાળ બાંધી તેમાં પાણી ભરી રાખવું જોઇએ. ૧૦૦ કયુબીક ફીટ બાંધ કામ માટે નીચે પ્રમાણે માલ જોઇએ:—

ઇંટ ૯"×૪½××૨½"..................નંગ ૧૫૦૦.
ચૂનો..................................કયુબીક ફીટ ૧૬.
રેતી.................................. ,, ,, ૨૪.

સીમેન્ટની ભોંય (Cement Flooring) બનાવવા માટે સારી જાતનો સીમેન્ટ, જાડી રેતી, અને મરડયા કાંકરી ભેળસેળ જાતની મીક્ષ કરી પાણીમાં કાળવીને જમીન ઉપર પાંથરી ધીમે ધીમે કુટવામાં આવે છે. એ પાંથરવા માટે કેટલાકો લોહડાંનાં ચોકઠાં આસરે દોહડથી બે ઇંચ ઉંચાં બનાવી તેમાં એ કાંકરી ભરી એકસરખી થાપીને બીછાવે છે, અને સીમેન્ટ ઠરવા પછી ચોકઠું કહાડી લઇ તેની પાસે બીછાવવામાં આવે છે. એવી રીતે જાણે હસ્તકૃત (artificial) પથ્થરનાં ચોસલાં ભોંય ઉપર જમાવવામાં આવે છે. એ કાંકરી ઠરવા પછી તે ઉપર સીમેન્ટ અને રેતી સરખે ભાગે ભેળીને આસરે અરધા ઇંચનું પ્લાસ્ટર કરવામાં આવે છે. એવી ભોંય લગભગ ૧૦ દીવસ સુધી પાણીથી તદન તર રાખવી જોઇએ, અને તે ઉપર છાંટવામાં આવતું પાણી વહી જઇને કોઇ જગા સૂકી પડી નહી જાય તે માટે તે ઉપર થોડા દિવસ ભીની રેતી યા ભીનું ઘાસ બીછાવી રાખવું જોઇએ, જે ઉપર પાણી રેડયા કરવું જોઇએ. સારી રીતે બનાવેલી એવી સીમેન્ટની ભોંય કાળા પથ્થર જેવી સખ્ત અને ટકાઉ બને છે. મોટાં રેલવે સ્ટેશનો ઉપર એવી ભોંય વારંવાર જોવામાં આવે છે. સાધારણ કામ માટે અરધા ઇંચથી એક ઇંચ સુધીની ભાંગેલી ખડી ૬ ભાગ, રેતી ૩ ભાગ અને સીમેન્ટ ૧ ભાગ કાળવીને કૉન્ક્રીટની માફક થાપી કોબો કરી વાપરવામાં આવે છે, અને કૉન્ક્રીટ

તદન સુકાઇને ઠરી રહયા પછી (૧૦–૧૨ દિવસ બાદ) તે ઉપર સીમેન્ટનું પાતળું પ્લાસ્તર કરી ઘુંટવામાં આવે છે. જ્યાં ખડી યા કાંકરી નહી મળી શકતી હોય ત્યાં બૉઇલરમાંથી નિકળતી કોલસાની ખંગર અથવા જાંગડ ધોઇને વાપરવામાં આવે છે.

ઈમારતી પથ્થર (Building Stones)—મુંબઇ ઇલાકામાં કાળો અથવા ઘેરો ભૂરો (dark blue) પથ્થર ઘણો મળે છે, જેને બૅઝોલ્ટ (basalt) અથવા ટ્રેપ (trap) કહે છે. સારી જાતનો પથ્થર ઠોકતાં ધાતુ જેવો અવાજ કરે છે, સફાઇથી ભાંગે છે, અને ચલકતા રંગનો સખ્ત હોય છે, અને દર ક્યુબીક ફુટે ૧૮૭ પાઉન્ડ વજનનો હોય છે. ખુલ્લા રંગનો પથ્થર ઘેરા રંગના પથ્થર કરતાં મજબૂતીમાં ઓછો અને નરમ હોય છે. ઘેરા રંગનો પથ્થર દર સ્કવેર ઇંચે ૧૦૦૦૦ પાઉન્ડનાં વજનથી કચડાઇને ભુકો (crushed) થઇ જાય છે, ત્યારે ખુલ્લા રંગના પથ્થર ૫૦૦૦ પાઉન્ડના વજનથી ભાંગી જાય છે. એ ઉપરાંત મુંબઇની પાસે કુરલા અને મલાડ તરફ પીળો બૅઝોલ્ટ પથ્થર મળે છે, તે ઇમારત કામ માટે સારો કહેવાય છે, અને કાળા અથવા ઘેરા બ્લુ પથ્થર કરતાં મજબૂતીમાં સહેજ ઉતરતો હોય છે. ગ્રેનાઇટ (granite) પથ્થર દક્ષિણ મરાઠા પ્રાંતમાંથી મળી આવે છે, જે મજબૂતીમાં બીજી બધી જાતના પથ્થરો કરતાં સર્વેથી વધારે હોય છે, કારણકે તે દર સ્કવેર ઇંચે ૨૬૦૦૦ થી ૩૬૦૦૦ પાઉન્ડનાં વજન (ultimate strength) થી ભાંગી જાય છે. આ પથ્થર ઘડવામાં ઘણોજ સખ્ત હોય છે, અને એમાં જયારે અબરખ (mica) ની છાંટ ઘણી હોય ત્યારે એ પથ્થર અગત્યના કામ માટે વાપરવા લાયક હોતો નથી. પોરબંદરનો જાણીતો પથ્થર ઘણો નરમ અને મજબૂતીમાં ઓછો હોય છે, કારણ કે તે દર સ્કવેર ઇંચે ૨૦૦૦ પાઉન્ડનાં વજનથી ભાંગી જાય છે. એ જાતના પથ્થરમાં કાળી છાંટ અથવા લિટીઓ હોવી નહી જોઇએ, તેમજ ઘણા ઝીણા દાણાનો હોવો જોઇએ. ધ્રાંગદ્રાનો પથ્થર પોરબંદરના પથ્થરથી મજબૂતીમાં વધારે હોય છે, કારણકે તે ૫૬૦૦ પાઉન્ડનાં વજને ભાંગે છે. શાહાબાદ અને તાંદૂરથી આવતો પથ્થર ચૂનાનો લાઇમ સ્ટોન (lime stone) કહેવાય છે, જે ઘણું ખરૂં ફરસબંદી કરવાના કામમાં વપરાય છે. દેશી મારબલ (marble)

અથવા સંગેમરમર પણુ લાઇમ સ્તોન હોય છે, અને તે ૫૫૦૦ પાઉન્ડનાં વજને ભાંગે છે. લેટરાઇટ (laterite) અથવા લાલ માટીનેા પથ્થર બેલગામ, ધારવાર, રતનાગીરી, કનારા વગેરે જીલ્લાઓ માંથી મળે છે. એમાં લેાખંડની ધાતુ ભેળાયલી હોય છે. એ પથ્થર ઘણેા નરમ હોય છે, અને અગત્યનાં કામ માટે ઘણેા ભરેાસેા રાખવા લાયક હોતેા નથી. ખાનમાંથી ખેાદી કાહડવા પછી એ પથ્થર લાંબેા વખત હવામાં રાખવા પછીજ વાપરવેા જોઇએ.

પથ્થરનું બાંધકામ (Stone Masonry)—પથ્થરનું બાંધકામ ઘણીક રીતે થાય છે. સર્વેથી ઉમદા કામ ઘડેલી ખાનકી અથવા ઍશલર (ashlar)નું કહેવાય છે, જેમાં પથ્થરેા બધી બાજુએથી છીણીથી ઘડી સ્કવેર કીધેલા વાપરવામાં આવે છે, અને તેઓની બધી સાંધેામાં એક દેારાથી વધારે ચૂનેા વાપરવામાં આવતેા નથી. સારાં કામ માટે પથરા ૧૨"×૧૨"×૨૪" ના રાખવામાં આવે છે, અને બાંધકામનાં દરશણ (facing)માં દરેક થરમાં એક ઉભેા હેડર (તેાડેા) તેા તેની પાસે એક આડેા સ્ત્રેચર (પાટી) એમ ચણવામાં આવે છે. બીજા નંબરનાં ખાનકીનાં કામમાં માત્ર દરશણમાંજ પથરા સફાઇથી ઘડેલા હોય છે, પણ ચણતરની બાજુએ રફ ઘડેલા હોય છે. કેાઇ વખત દરશણમાં પથ્થરાની ચારે બાજુએ અરધા ઇંચથી એક ઈંચ પેાહળાઇ સુધીની કિનારી સફાઇથી ઘડીને વચલેા ભાગ ખડબચડેા રાખવામાં આવે છે, અને દરેક થરની ઉંચાઇ ૭ થી ૮ ઇંચ રાખવામાં આવે છે. ઘડેલા પથ્થરનાં ચણતરમાં પથ્થરની પેાહ-ળાઇ ઉંચાઇ કરતાં બમણી હોવી જોઇએ. જ્યારે દરશણમાં પથ્થ-રેાની ચારે કિનારી ઘડેલી હોય અને વચલેા ભાગ (bush) ખડક જેવેા ઘણેા ખડબચડેા અને ૧ થી ૧½ ઇંચ બાહેર ઉપસી આવેલેા રાખવામાં આવે ત્યારે તેને રૉક (rock) અથવા રસ્તીક (rustic) ઍશલર અથવા બુચની ખાનકી કહે છે. બ્લૉક ઇન કૉર્સ (block in course)નાં ચણતરમાં ખાનકી બધી બાજુએ (દરશણમાં પણ) રફ રાખવામાં આવે છે, અને થરની જેટલી ઉંચાઇ હોય તેટલી ઉંડાઇ સુધી પથરા ઘડયા પછી તેની બાકીની લંબાઇ ચણતરની ભરતીમાં અસલ જેવી હોય તેવી વગર ઘડેલી રાખવામાં આવે છે. એટલે કે જો ૭ ઇંચ ઉંચા પથરા હોય તેા ૭ ઇંચની ઉંડાઇ સુધી પથરા રફ ઘડવામાં આવે

છે. એવાં ચણતરમાં દર પાંચ પાંચ ફીટને તફાવતે દરેક થરમાં દિવાલની આખી જાડાઇ જેટલી લંબાઇના હેડર ચણવામાં આવે છે. જો દિવાલની જાડાઇ ર૱ ફીટથી વધુ હોય તો દિવાલની બન્ને બાજુએથી એવા ર૱ ફીટ લાંબા હેડરો પાંચ પાંચ ફીટને તફાવતે મૂકવામાં આવે છે. રબલ (rubble) અથવા ડબરનાં ચણતરમાં પથરા વગર ઘડેલા વાપરવામાં આવે છે. કૉર્સ્ડ રબલ (coursed rubble) માં ફક્ત હથોડા વડે પથરાઓની દરશણવાળી બાજુઓ ૧૱ થી ૩ ઇંચ ઉંડાઇ સુધી સ્કવેર કરી એકસરખી ૬ થી ૭ ઇંચ જાડાઇનાં થર ચણવામાં આવે છે, અને દરશણની પાછળ ભરતીમાં ગમે તેવા માફકસરના વાંકા ટીકા પથરા જાડા ચૂણામાં ભરવામાં આવે છે, અને ઉપર લખ્યા મુજબ દર પાંચ પાંચ ફીટે હેડરો મૂકવામાં આવે છે. રેનડમ રબલ (random rubble) નાં ચણતરમાં દરશણમાં પણ વાંકા ટીકા પથરાઓ વાપરવામાં આવે છે, તેઓને ચણતી વખતે છીણી અથવા હથોડા વડે ઘટતા ઘાટનો બનાવી આજુબાજુના પથરાઓ વચ્ચેનાં ખૂણાંમાં એવી રીતે ગોઠવીને ચણવામાં આવે છે, કે જૉઇન્ટ બે ત્રણ દોરાથી વધારે જાડો દેખાય નહી. દર ચોરસ વાર દરશણ દીઠ એક એક હેડર દિવાલની આખી જાડાઇ જેટલો લાંબો ચણવામાં આવે છે. ૧૦૦ કયુબીક ફીટ રબલ વર્ક માટે નીચે પ્રમાણે માલ જોઇએ છેઃ-

હેડર, અથવા દિવાલની જાડાઇ જેટલા લાંબા પથરા...	નંગ	૨૦
મોટા રબલ અથવા ડબર....................	કયુબીક ફીટ	૫૦
નાના રબલ અથવા ડબર........................	,,	૭૦
ચૂનો..	,,	૨૦
રેતી...	,,	૩૦

ઇમારતી લાકડાં (Timber)—જે લાકડાંના સાખા બારીક, સીધા અને નજદીક નજદીક હોય તે લાકડું સારૂં કહેવાય છે. એકજ જાતના અને એકજ માપના ટુકડાઓમાં જે વજનમાં વધારે ભારે હોય તે વધારે મજબુત સમજવો. સારાં લાકડાંને કાપતી વખતે તેનો વહેર કરવતીના દાંતાઓમાં ચોંટવો નહી જોઇએ, તથા કાપેલી સપાટી રૂવાંદાર નહી પણ સાફ ચમકદાર હોવી જોઇએ. જે લાકડાંમાંથી તેલ અથવા ગુંદર નિકળતો જણાય તે લાકડું ઇમારતી કામ માટે સારૂં કહેવાનું

નથી. લાકડાંને જોઇતાં માપમાં ચીરવા પછી તે જેમ જુનું થયું હોય તેમ વધારે સારૂં. લાકડાંમાં ગાંઠવાળો ભાગ—ખાસ કરીને જે ગાંઠમાં સુરાખ હોય તે ભાગ સારો કહેવાતો નથી, તેમજ જે લાકડાંને ચીરવા પછી તેનો કોઇક ભાગ વધારે ખુલ્લા રંગનો યા સુફેદ દેખાય તે લાકડું પણ સારૂં સમજવું નહી, કારણકે એ ભાગ કાચો હોવાથી તેને સર્વથી પહેલાં ઉધાઇ ખાઇ જાય છે. જેમ લાકડાંનો રંગ ઘેરો હોય તેમ તે વધારે મજબુત કહેવાય છે, જેમકે પીળા રંગનાં સાગ કરતાં ઘેર તપખીરિઆ રંગનું સાગનું લાકડું વધારે મજબુત હોય છે. ઝાડ કાપ્યા પછી લાકડું તેના અસલ વજન કરતાં ૧/૫ વજન સુકાઇને ઓછું થાય ત્યારે તે વહેરવા લાયક કહેવાય છે, અને ૧/૪ જેટલું વજન સુકાઇને ઓછું થવા પછી તે પાકું સીઝન થયલું અને ઘડવા લાયક કહેવાય છે. લાકડાંને એવી રીતે સુકાવવાની યાને સીઝન કરવાની મતલબ એ છે કે અસલ લાકડાંમાં જે કુદરતી રસ (sap) હોય તે સૂકાઇને નિકળી જાય, નહી તો એ રસવાળાં લાકડાં ઉપર રંગ કે વારનીશ મારવાથી તે રસ લાકડાંની અંદર રહી જઇ લાકડાંને કોહવાડી નાખે છે. વળી લાકડું જેમ જેમ સુકાતું જાય છે તેમ તેમ તે કદમાં સંકોચાતું પણ જાય છે. લાકડું જો રંગવા વગરનું રાખવામાં આવે તો લાંબા વખતે તે સડી જઇને તેમાંથી લાકડાંના વેહેર જેવો ભૂકો નિકળે છે, માટે લાકડાં ઉપર તેલનો રંગ, વારનીશ, કે કોલતાર વારંવાર લગાડવો જોઇએ.

ઇમારતી લાકડાંનું માપ (Measurement of Timber)—આપણા દેશમાં ઇમારતી લાકડાંમાં કેટલા ઘન અથવા ક્યુબીક ફીટ સમાએલા છે તે નીચલી સહેલ રીતથી અડસટવામાં આવે છે. જો લાકડું વાંકું ટીકું અને ટેપર હોય તો બે ચાર ઠેકાણે તેનો ઘેરાવો અથવા સરકમફરન્સ માપી તેનો સરેરાસ ઘેરાવો લેવો.

$$\frac{\text{ફીટમાં ઘેરાવો}}{૪} \times \text{ફીટમાં ડાયામેટર} \times \text{ફીટમાં લંબાઇ} = \text{ક્યુબીક ફીટ}$$

લાકડું (આસરે). ૧૨૧/૨ ક્યુબીક ફીટ=૧ ખાંડી. ૪ ખાંડી=૧ તન.

સાગનું લાકડું (Teak Wood) દક્ષિણ હિંદુસ્તાન, મલબાર, અને બરમાથી આવે છે. મલબારી સાગ સર્વથી મજબુત અને ઘેરા રંગનું હોય છે, પણ એમાં વારંવાર ફાટ અને ચીરા જોવામાં આવે

છે. મોલમીન (બરમા)નું સાગ પણ ઘણું સારૂં હોય છે, પણ સર્વથી વધારે મજબૂત અને વજનમાં ભારે સાગ જોહોરથી આવે છે. સાગના લાકડાંમાં એક જાતનુ સુગંધી તેલ હોવાથી તેને ઉધાઇ લાગતી નથી. એ વજનમાં દર કયુબીક ફુટે ૪૨ પાઉન્ડ હોય છે, અને એનું આડું જોર (transverse strength) દર સ્કવેર ઇંચે ૬૮૩ પાઉન્ડ હોય છે.

સીસમનું લાકડું (Black Wood)—એ ઝાડની બાહેરનું પડ સફેદ પણ અંદરનું કાળું હોય છે, જે કાળો ભાગ સીસમના લાકડાં તરીકે ફરનીચર બનાવવા માટે ઘણો વપરાય છે. એ સાગ જેટલુંજ મજબૂત હોય છે, અને પાણીમાં ઘણું સારૂં રહે છે, પણ અવારનવાર ભીનું અને સુકું થવાથી જલ્દી સડી જાય છે. એનું વજન દર કયુબીક ફુટ દીઠ ૬૦ પાઉન્ડ હોય છે.

બાવળનું લાકડું (Babul Wood) ઘણે ઠેકાણે મળી આવે છે. એ લાકડું ઘણું સખ્ત અને વજનમાં ભારે હોય છે, પણ બરડ હોવાથી ઇમારતી કામ માટે ઝાઝું વપરાતું નથી. બાવળનાં ઝાડના થડનો વચલો કાળો ભાગ ખાસ કરીને ઘણો સખ્ત અને મજબુત હોય છે. એ દર કયુબીક ફુટે વજનમાં ૫૪ પાઉન્ડ હોય છે.

અંજનનું લાકડું (Anjan Wood) લાંબું અને સીધું મળી શકે છે. એ સુકાતાં મરડાઇ જતું (warp) નથી, માટે એના થાંબલા બનાવવામાં આવે છે, પણ એ બરડ હોવાથી બીમ માટે વાપરવાનું સારૂં નથી. એ વજનમાં દર કયુબીક ફુટે ૮૨ પાઉન્ડ થાય છે.

ખેરનું લાકડું (Khair Wood) વજનમાં ઘણુંજ ભારે અને ઘણું મજબૂત હોય છે, પણ એનું ઝાડ ઘણું મોટું થતું નથી. એનું વજન દર કયુબીક ફુટે ૭૦ પાઉન્ડ હોય છે. એની ઉપર પૉલીશ સારી રીતે ચહડે છે, અને એને ઉધઇ લાગતી નથી.

આંબાનું લાકડું (Mango Wood) અગત્યનાં ઇમારતી કામ માટે વાપરવાનું સારૂં નથી, કારણકે એને ઉધઇ ઘણી લાગે છે. તોપણ ગામડાંઓમાં એ ઇમારતી કામ માટે અને સાદાં ફરનીચર માટે ઘણું વપરાય છે. એ ઘણું બરડ હોય છે, માટે એના બીમ કદીબી બનાવવાં નહી જોઇએ. એ વજનમાં દર કયુબીક ફુટે ૪૨ પાઉન્ડ થાય છે.

આમલીનું લાકડું (Tamarind Wood) ઘણું સખ્ત, ચીવ્વત અને મજબૂત હોય છે, માટે એ હથિયારના હાથાઓ, મોગરી, મશી-

નનાં રોલરો વગેરે બનાવવા માટે વપરાય છે. એ વજનમાં દર કયુબીક ફુટે ૭૯ પાઉન્ડ થાય છે.

દિવાલ (Wall)—દિવાલ કેટલી જાડી રાખવી તે ઇમારતની ઉંચાઇ અને લંબાઇ ઉપર આધાર રાખે છે. સારી રીતે પકવેલી ઇંટ હોય તો તે દર ચોરસ ઇંચે ૮૦૦ પાઉન્ડના બોજાથી કચડાઇને ભુકો થઇ જાય છે. એ હીસાબે તો ગમે તે જાડાઇની ૯૬૦ ફીટ ઉંચી દિવાલ હોય તોજ તેની તળેની ઇંટો કચડાઇ જાય ! અને સલામતી માટે ઉંચાઈ ૧૨ ગણી ઓછી રાખીએ તો ૮૦ ફીટ ઉંચી દિવાલ ગમે તેટલી પાતળી બાંધવા છતાં સલામત રહી શકે ! માટે દિવાલની જાડાઇનો વિચાર કરતી વખતે દિવાલના બોજાથી તળેની ઇંટો કચડાઇ જવાના સંભવનો ખ્યાલ કરવામાં આવતો નથી, પણ તે દિવાલ ઉઠલાઇ પડવાના ભયનો ખ્યાલ કરવામાં આવે છે. મધ્યમ ઉંચાઇ માટે દોઢ ઇંટ જાડી (૧૪ ઇંચ) દિવાલ હરેક કામ માટે પુરતી મજબુત ધારવામાં આવે છે. માટે સર્વેથી ઉપલા મજલાની દિવાલની જાડાઇ દોઢ ઇંટ રાખવી. એ પ્રમાણે ઇમારતની સર્વેથી ઉંચી દિવાલની જાડાઇ મુકરર કરીને ઉપરથી નીચે ઉતરતાં દરેક મજલા દીઠ અરધી ઇંટ યાને ૪॥ ઇંચ જાડાઇ વધારતા જવું. જેમકે ચાર મજલાની ઇમારત હોય તો સર્વેથી ઉપલા યાને ચોથા મજલાની દિવાલની જાડાઇ ૧૩॥ ઈંચ, ત્રીજા મજલાની ૧૮ ઇંચ, બીજા મજલાની ૨૨॥ ઇંચ અને પહેલ્લાની ૨૭ ઇંચ રાખવી. જ્યાં ઇમારત ઘણી ભારે હોય અને મજલાઓની ઉભરણી ઉંચી હોય ત્યાં એ કાયદા પ્રમાણે દિવાલની જાડાઇ રાખવામાં આવે છે. મીલો અને ઉંચી ફેકટરીઓની દિવાલને પણ એ કાયદો લાગુ પડે છે, જોકે ઘણીક મીલોમાં સર્વેથી ઉપરના મજલાની દિવાલ ૧½ ફુટ થી ઓછી જાડી રાખવામાં આવતી નથી. જેમ દિવાલની લંબાઇ વધારે તેમ તેની જાડાઇ વધુ રાખવી જોઇએ. દિવાલની લંબાઇ કાંઇ ઇમારતની લંબાઇ ઉપરથી નહી, પણ બે આડી દિવાલો અથવા પરદા દિવાલો (partition wall) અથવા પીલરોની વચ્ચેની લંબાઇ સમજવી. નીચી ઉભરણીનાં ઘરો માટે દર બે મજલા દીઠ એવી રીતે અરધી ઇંટ જેટલી દિવાલની જાડાઇ ઘટાડતા જવામા આવે છે, અને સર્વેથી ઉંચા મજલાની દિવાલ ૯ ઇંચ રાખવામાં આવે છે. ઇમારત લાંબી હોવા છતાં વચ્ચે વચ્ચે આડી દિવાલોના

પરદા હોય ત્યાં દિવાલની જાડાઇ ઓછી રાખેલી ચાલી શકે. વચ્ચેની પરદા દિવાલોની જાડાઇ જો તેઓ મધ્યમ લંબાઇની હોય તો બાહેરની દિવાલોની જાડાઇના ⅔ ભાગ જેટલી રાખવી, પણ ૯ ઈંચથી કદીબી ઓછી રાખવામાં આવતી નથી. પાયાની અંદર કૉનક્રીટને મથાળે દિવાલની જાડાઈ જમીન ઉપર જેટલી જાડાઇ રાખવી જોઇએ તે કરતાં દોહડીથી બમણી રાખવી, અને ઇંટના દરેક થરે બન્ને બાજુએ આશરે ત્રણ ત્રણ ઇંચનાં પગઠિઆં (footings) છોડીને કમી કરતા આવવું. જમીનની ઉપર દિવાલની જેટલી જાડાઇ હોય તેટલીજ ઉંચાઇમાં એ પગઠિઆંઓ બન્ને બાજુએ એકસરખાં બનાવી પૂરાં કરી નાખવાં. દાખલા તરીકે દિવાલની જાડાઇ જમીન ઉપર ઇમારતની બેઠક અથવા પ્લીન્ઠમાં ૨½ ફીટ રાખવી છે તો પાયાની અંદર કૉનક્રીટને મથાળે પેહલ્લાં ૨½×૨=૫ ફીટનો ઓસાર લેવો. એ પાંચ ફીટનો ઓસાર ૨½ ફીટ યાને ૩૦ ઇંચની ઉંચાઇમાં ઘટાડીને ૨½ ફીટ કરવા માટે દર બબે થરે બન્ને બાજુએ ત્રણ ત્રણ ઇંચનાં પગઠિઆં છોડતાં જવું, અથવા બીજા બોલોમાં બોલીએં તો દર ૬ ઇંચ ઉંચાઇએ ૬ ઇંચ ઓસાર ઘટાડતા જવું.

કોઠા નાં૦ ૧ માં રેહવાનાં ઘરોની દિવાલની જાડાઇ આપવામાં આવી છે. ફેકટરી યા મીલ માટે એમાં આપેલી જાડાઇમાં અરધી ઇંટ જેટલી જાડાઇ (આસરે ૪॥ ઇંચ) ઉમેરવી.

કોઠા નાં૦ ૨ માં ગોડાઉનો અને ફેકટરીઓની દિવાલની જાડાઇ આપી છે. ૬૦ ફીટથી વધુ ઉંચી ફેકટરીઓ અને ગોડાઉનો અથવા જાહેર ઇમારતોમાં દિવાલની લંબાઇ જો ૪૫ ફીટથી વધુ હોય તો સર્વેથી ઉપલા મજલાની દિવાલની જાડાઇ ૧૮ ઇંચથી ઓછી લેવી નહી. જ્યાં × આવી નીશાની છે ત્યાં દિવાલની લંબાઇ ગમે તેટલી સમજવી. પ્લીન્ઠ અથવા બેઠકની દિવાલની જાડાઇ પેહલ્લા મજલાની જાડાઇ કરતાં અરધી ઇંટ જેટલી વધુ રાખવી. દિવાલની લંબાઇ કોઇબી બે પારટીશન અથવા આડી દિવાલો વચ્ચેની અથવા બે જાડા ઓસારના પીઅર (pier) અથવા પીલરો વચ્ચેની સમજવી.

કોઠો—૧. ઘરોની દિવાલની રાખવી જોઇતી જાડાઇ (ઓસાર) ઇંચમાં.

(× =ગમે તેટલી)

ઉંચાઇ, ફીટમાં	લંબાઇ, ફીટમાં	મજલા.						
		૧	૨	૩	૪	૫	૬	૭
૧ થી ૧૦	૧ થી ×	૯	...	...	...	...	...	...
૧ થી ૧૫	૧ થી ×	૧૪	૯	...	...	...	...	...
૧૫ થી ૨૫	૧ થી ૩૦	૧૪	...	...	...	...	...	...
૧૫ થી ૨૫	૩૦ થી ×	૧૮½	૧૪	...	...	...	...	...
૨૫ થી ૩૦	૧ થી ૩૫	૧૮½	૧૪	૧૪	...	...	...	...
૨૫ થી ૩૦	૩૫ થી ×	૧૮½	૧૮½	૧૪	...	...	...	...
૩૦ થી ૪૦	૧ થી ૩૫	૧૮½	૧૮½	૧૪	૧૪	...	...	...
૩૦ થી ૪૦	૩૫ થી ×	૨૩½	૧૮½	૧૮½	૧૪	...	...	...
૪૦ થી ૫૦	૧ થી ૩૫	૧૮½	૧૮½	૧૮½	૧૪	...	...	...
૪૦ થી ૫૦	૩૫ થી ×	૨૩½	૧૮½	૧૮½	૧૮½	૧૪	...	...
૫૦ થી ૬૦	૧ થી ૪૦	૨૩½	૧૮½	૧૮½	૧૮½	૧૪	...	...
૫૦ થી ૬૦	૪૦ થી ૫૦	૨૩½	૨૩½	૧૮½	૧૮½	૧૪	...	...
૫૦ થી ૬૧	૫૦ થી ×	૨૮½	૨૩½	૨૩½	૧૮½	૧૮½	...	...
૬૦ થી ૭૦	૧ થી ૪૦	૨૩½	૨૩½	૧૮½	૧૮½	૧૮½	૧૪	...
૬૦ થી ૭૦	૪૦ થી ×	૨૮½	૨૩½	૨૩½	૧૮½	૧૮½	૧૪	...

કોઠો—૨. મીલો, ફેક્ટરીઓ અને ગોડાઉનોની દિવાલની રાખવી જોઈતી જાડાઇ (ઓસાર) ઇંચમાં.

(x = ગમે તેટલી)

ઉંચાઇ, ફીટમાં	લંબાઇ, ફીટમાં	મજલા				
		૧	૨	૩	૪	૫
૧ થી ૧૫	૧ થી x	૧૪	...	...	...	...
૧૫ થી ૨૫	૧ થી x	૧૮½	૧૮½	...	...	...
૨૫ થી ૩૦	૧ થી ૪૫	૧૮½	૧૪	...	...	...
૨૫ થી ૩૦	૪૫ થી x	૨૩½	૧૮½	૧૪	...	...
૩૦ થી ૪૦	૧ થી ૩૦	૧૮½	૧૪	...	...	...
૩૦ થી ૪૦	૩૦ થી ૬૦	૨૩½	૧૮½	૧૪	...	...
૩૦ થી ૪૦	૬૦ થી x	૨૩½	૨૩½	૧૮½	૧૪	...
૪૦ થી ૫૦	૧ થી ૪૦	૨૩½	૧૮½	૧૮½	૧૪	...
૪૦ થી ૫૦	૪૦ થી ૭૦	૨૮½	૨૩½	૧૮½	૧૮½	૧૪
૪૦ થી ૫૦	૭૦ થી x	૩૩½	૨૮½	૨૩½	૧૮½	૧૪
૫૦ થી ૬૦	૧ થી ૩૫	૨૩½	૧૮½	૧૮½	૧૪	...
૫૦ થી ૬૦	૩૫ થી ૫૦	૨૮½	૨૩½	૧૮½	૧૪	...
૫૦ થી ૬૦	૫૦ થી x	૩૩½	૨૮½	૨૩½	૧૮½	૧૪
૬૦ થી ૭૦	૧ થી ૩૦	૨૩½	૨૩½	૧૮½	૧૮½	૧૪
૬૦ થી ૭૦	૩૦ થી ૪૫	૨૮½	૨૩½	૧૮½	૧૮½	૧૪
૬૦ થી ૭૦	૪૫ થી x	૩૩½	૨૮½	૨૩½	૧૮½	૧૪

ઈંટોની કમાન અથવા આર્ચ (Arch)—જ્યાં એક કરતાં વધુ ઇંટની કમાન અથવા આર્ચ મારવામાં આવે છે, ત્યાં મજબુતીને ખાતર આર્ચનાં થરો એક બીજામાં નહી જોડતાં એક બીજા ઉપર તદ્દન છુટાં રીંગ અથવા શેરોની માફક રાખવામાં આવે છે. આથી ઇંટો વચ્ચેની સાંધ ઘણી પાતળી રાખી શકાય છે. હમેશાં એકજ સરખું વજન જ્યાં પડતું હોય ત્યાં એવું આર્ચ મારવું જોઇએ, પણ જ્યાં વજન ઓછું વધતું થયા કરે યા બદલાયા કરે યા ઇમારત ધ્રુજતી રહેતી હોય ત્યાં તો આર્ચનાં થરો એક બીજા સાથે જોડીને બૉન્ડ (bond) માં રચવાં જોઇએ. જ્યાં ૩૦ ફીટથી વધારે સ્પૅન (span) અથવા પહોળાઇનું આર્ચ હોય ત્યાં એવી રીતે રીંગનું આર્ચ નહી મારતાં બૉન્ડનું આર્ચ મારવું જોઇએ, અથવા જો રીંગનું આર્ચ મારવામાં આવે તો થોડે થોડે તફાવતે રીંગોનાં બધાં થરો એક બીજાં સાથે બોન્ડમાં જોડી નાખવાં જોઇએ. મોટાં આર્ચમાં રીંગો ઓછી વધતી સેટ થવાથી એક બીજીથી છુટી પડી જાય છે, તેથી ઘણીક વેળા બધું વજન આર્ચની સામટી જાડાઇ ઉપર નહી પડતાં ફક્ત ઉપલી એકજ રીંગ ઉપર પડે છે, જેથી તે ભાંગી જાય છે, અને તે ભાંગવાથી નીચેની રીંગો પણ એક પછી એક ભાંગી જઇ આર્ચ પડી જાય છે.

આર્ચની જાડાઈ—મથાળે આર્ચની જાડાઇ કેટલી રાખવી તેની સહેલ ગણતરી નીચે આપી છે:—

$$\text{આર્ચની જાડાઈ:ફીટમાં} = C \times \sqrt{\text{આર્ચની રેડીઅસ ફીટમાં}}.$$

C=.૩ ઘડેલા પથર માટે. C=.૪ ઇંટ માટે. C=.૪૫ રૂબલવર્ક માટે. સાધારણ કદનાં બારી બારણા ઉપરનાં આર્ચ ૧½ ઇંટ જેટલાં યાને ૧૪ ઇંચ જાડાં બનાવેલાં પુરતાં છે. બે ઇંટનું યાને ૧૮ ઇંચ જાડું આર્ચ ૩૫ ફીટના સ્પૅન સુધી પુરતું મજબુત કહેવાય છે. ૩૫ ફીટથી વધુના સ્પૅન માટે દર આઠ ફીટ વધુ સ્પૅન દીઠ અરધી ઇંટ જેટલી આર્ચની જાડાઇ વધારવી. બનતાં સુધી આર્ચની જાડાઇ વચ્ચે જેટલી રાખી હોય તે કરતાં બન્ને બાજુઓ ઉપર વધારે રાખવી. ફાયર પ્રુફ સીસ્ટમ મુજબ બાંધવામાં આવતી મીલો અને ફેકટરીઓમાં લોખંડ અથવા સ્ટીલના ગરડરોની નીચલી ફ્લૅન્જો ઉપર

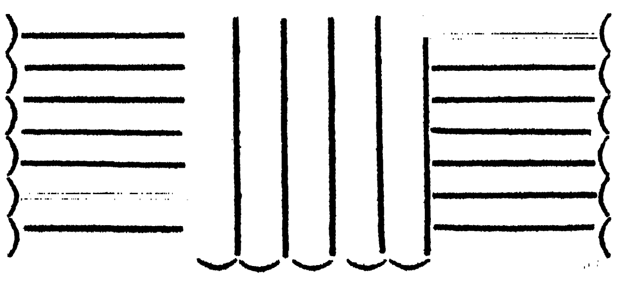
આર્ચ મારવામાં આવે છે. ૫ યા ૬ ફીટ સુધીના સ્પૅન માટે અરધી ઇંટ જાડું આર્ચ પુરતું છે, પણ ૧૦ યા ૧૨ ફીટનાં સ્પૅન માટે આર્ચની જાડાઇ બન્ને બાજુએ આસરે ૩ યા ૪ ફીટ સુધી ૯ ઇંચ અને વચ્ચે ૪½ ઇંચ રાખવામાં આવે છે, અને તે ઉપર બારીક કૉનક્રીટનું એક થર થાપવામાં આવે છે.

આર્ચની મજબુતીનો આધાર તે બનાવતી વખતે વાપરવામાં આવતી ચાલાકી ઉપર છે. આર્ચ મારવા અગાઉ પહેલાં લાકડાંના "સેન્ટર" (centre) અથવા કાલબુદ બનાવવામાં આવે છે. એ કાલબુદ આર્ચનું વજન ખમી શકે તેવાં મજબુત હોવા ઉપરાંત આર્ચ તૈયાર થવા પછી સહેલાઇથી ભાંગ્યા વગર કાહડી નાખી શકાય તેવાં હોવા જોઇએ. આર્ચ બન્ને બાજુએથી ચણતા આવી વચમાં તેની ચાવી અથવા "કી" (key) ઠોકવામાં આવે છે. પથ્થરના આર્ચમાં એ ચાવીવાલો પથ્થર કી સ્ટોન કહેવાય છે. એ ચાવી લાકડાંની મોગરીથી મજબુત ઠોકવી જોઇએ, અને તે માટે ખાસ ઘણીજ સારી રીતે પકેલી અથવા સહેજ બળેલી ઇંટ પસંદ કરવી જોઇએ. જો એ ચાવી ઢીલી ઠોકવામાં આવે તો આર્ચની તળેનું કાળબુદ અથવા સેન્ટર કાહડી નાખવા પછી આર્ચ નીચે લચશે. ચાવી મારવા અગાઉ આર્ચની ઉપર પાતળા ચૂનાનો રગડો કરવો યાને પાતળો ચૂનો બનાવી આર્ચ ઉપર રેડી બધે એકસરખો પાંથરવો કે જેથી તેની બધી સાંધોમાં ચૂનો ઉતરી જાય.

આર્ચના સેન્ટર (Centering) **ક્યારે કાહડવાં** તે બાબદ જૂદા જૂદા એનજીનીઅરો જૂદું જૂદું મત ધરાવે છે. તે છતાં આ લખનારનું તેમજ ઘણાઓનું એવું મત છે કે આર્ચની ચાવી માર્યા પછી તેના સેન્ટર થોડાં ઢીલાં કરવાં, જેથી આર્ચ તાજું હોવાથી સહેજ લચીને તેની કોઇ સાંધો પોહળી રહી ગઇ હશે તો તેમાં ચૂનો દબાઇને ઠીક થઇ જશે. આર્ચની ઉપર કાંઇબી બાંધકામ કરવા અગાઉ એ પ્રમાણે પહેલાં સેન્ટરને જરૂર થોડું ઢીલું કરવું જોઇએ, નહી તો પાછળથી સેન્ટર ઢીલું કરવાથી યા કહાડી લેવાથી આર્ચ લચશે ત્યારે તે ઉપર કીધેલાં બાંધકામમાં ફાટ પડશે. મોટાં આર્ચની ચાવી મારવા પછી તુરતાતુરત તેનાં સેન્ટર ઢીલાં કરવાને બદલે થોડા કલાક પછી કરવાથી ચાવીની આજુબાજુનો તાજો નરમ

ચૂનો ઘણો દબાઇને બાહેર નિકળી આવવાનો સંભવ ઓછો રહે છે. એક મીલની ઇમારતનાં ૧૦૦ ફીટ લાંબાં અને ૧૧ ફીટના સ્પૅનનાં આર્ચ બાંધતી વખતે આ લખનારે એવી ગોઠવણ રાખી હતી કે, સાંજે આર્ચની ચાવી મારી ખતમ કરવું અને બીજે દિવસે સહવારે આર્ચનું સેન્ટર આસરે અરધો યા પોણો ઇંચ ઢીલું કરી નીચે ઉતારવું, અને ચોથે દિવસે સેન્ટર સદંતર કહાડી નાખવું.

આર્ચ માટે ટાઈ રૉડ (Tie Rods for Arches)–આર્ચ ઉપર જયારે બોજો પડે છે ત્યારે જો તેના બન્ને બાજૂના પુસ્તાઓ અથવા **એબટમેન્ટ** (abutment) પૂરતા મજબુત ન હોય તો આર્ચ ફસકાઇને ભાંગી જાય છે. આ કારણ થકી જે દિવાલો ઉપર આર્ચ મારવામાં આવે, અથવા જે ગરડરો ઉપર મારવામાં આવે તે દિવાલો અથવા ગરડરોને લોખંડના ટાઇ રૉડથી એક બીજા સાથે સીકડી રાખવા જોઇએ. જાડા અને થોડા ટાઇ રૉડને બદલે પાતળા અને ઘણા ટાઇ રૉડ વધારે અસરકારક હોય છે. એક લાંબા ઓરડામાં મુકેલા સંખ્યાબંધ ગરદરો ઉપર આર્ચ મારતી વખતે તે ઓરડાને બંને છેડોના ગાળાઓનેજ ટાઇ રૉડ આપી બાકીના વચલા ગાળા ટાઇ રૉડ વગર રાખી શકાશે, પરંતુ તે વચલા ગાળાઓમાં આર્ચ મારતી વખતે ગરડરો હડી નહી જાય તે માટેની સંભાળભરેલી કામચલાઉ ગોઠવણ તો કરવીજ જોઇએ. છેડેના ગાળાઓના ટાઇ રૉડના છેડા દિવાલની બાહેર કહાડી દિવાલ ઉપર પહોળાં અને મજબુત લોઢાંના વૉશરો મુકી નટ ટાઇટ કરવા જોઇએ. ઘણે ઠેકાણે ઓરડાને બન્ને છેડેના છેલ્લા ગાળાઓ ઉપર ગરડરથી દિવાલ સુધી અખંડ



એકજ આર્ચ નહી મારતાં દર ૪ થી ૬ ફીટને અંતરે નાના નાના ગરડરો મોટા ગરડર અને દિવાલ ઉપર મેળી તેઓ ઉપર નાનાં નાનાં આર્ચ મારી લેવામાં આવે છે જે રીત ઉપર બતાવી છે, અને જે ઘણી પસંદ કરવા જોગ છે. આથી દિવાલો ઉપર બાજુનું જોર (side thrust) પડતું નથી. નાના ગરડરો મોટા ગરડર સાથે એન્ગલ આયર્નના ખુણ્યાથી જોડી લેવા જોઇએ. ટાઇ રૉડ આર્ચની લંબાઇના પ્રમાણમાં આસરે ૪ થી ૫ ફીટ ને અંતરે રાખવામાં આવે છે.

આર્ચની ગોળાઇની ઉંચાઈ અથવા રાઈઝ Rise)—ફાયર પ્રુફ ઇમારતો માટે ગરડરો ઉપર મારવામાં આવતાં આર્ચની ઉંચાઇ અથવા રાઇઝ સ્પૅનના $\frac{1}{10}$ થી $\frac{1}{14}$ મા ભાગ જેટલી રાખવામાં આવે છે. ૬ ફીટના સ્પૅન માટે આસરે ૬ ઇંચ રાઇઝ, અને ૧૧ ફીટના સ્પૅન માટે આસરે ૧૩ ઇંચ રાઇઝ પુરતો છે.

કોઠા નાં૦ ૩ માં જૂદા જૂદા સ્પૅન માટે જોઇતી આર્ચની જાડાઇ, ગોળાઇની ઉંચાઈ અથવા રાઇઝ, અને જોઇતા ટાઈ રૉડની ડાયામેટર આપી છે, જે ખાસ કરીને ફાયરપ્રુફ સીસ્ટમ ઉપર બંધાતી મીલો અને બીજી ઇમારતોને લાગુ પડે છે.

કોઠો—૩. ફાયરપ્રુફ ઇમારતો માટેનાં ઇંટ અથવા કૉન્ક્રીટનાં આર્ચ.

સ્પૅન ફીટ.	આર્ચની જાડાઇ ઇંચ.	આર્ચની ગોળાઇની ઉંચાઇ ઇંચ.	ટાઇરૉડનો ડાયામેટર દોરા.	સ્પૅન ફીટ.	આર્ચની જાડાઇ ઇંચ.	આર્ચની ગોળાઇની ઉંચાઇ ઇંચ.	ટાઇરૅડનો ડાયામેટર દોરા.
૩	૩	૪	૪	૧૨	૬	૧૪	૬
૪	૩	૫	૪	૧૩	૯	૧૫	૬½
૫	૩	૬	૪	૧૪	૯	૧૬	૭
૬	૪½	૭	૪	૧૫	૯	૧૭	૭½
૭	૪½	૮	૫	૧૬	૯	૧૮	૮
૮	૪½	૯	૫	૧૭	૧૨	૧૯	૯
૯	૬	૧૦	૫½	૧૮	૧૨	૨૦	૧૦
૧૦	૬	૧૨	૫½	૧૯	૧૨	૨૧	૧૦
૧૧	૬	૧૩	૬	૨૦	૧૨	૨૨	૧૧

પૉઇન્ટીંગ (Pointing)—જે ઠેકાણે સારી સખ્ત પકવેલી ઇંટો મળી શકતી હોય અને ઇમારતનો બાહેરનો ભાગ વરસાદના સખ્ત મારાને ખુલ્લો નહી હોય અથવા જ્યાં વરસાદ ઘણો થોડો વરસતો હોય ત્યાં ઇંટની ઇમારતના બાહેરના ભાગને પ્લાસ્ટર કરવાને બદલે ઇંટોની સાંધા અથવા દરજામાં સફાઈથી લાઇનબંધ ચૂનો ભરી શોભીતો દેખાવ કરવામાં આવે છે, જેને પૉઈન્ટીંગ કહે છે. અલબતાં જ્યાં દિવાલ ઉપર પાણીનો ઘણો મારો હોય ત્યાં પ્લાસ્ટરજ કરવું જોઇએ. પૉઈન્ટીંગ કરતાં પ્લાસ્ટર ૩ ગણું વધારે કીમતી થઇ પડે છે. પૉઇન્ટીંગ કરવું હોય તો દિવાલ ઘણી સૂકાઇ નહી હોય ત્યારેજ એક ખીલા વડે સાંધા માહેલો ચૂનો ½ ઇંચ ઉંડાઈ સુધી ઓખવી કહડાવી તેમાં સરખે ભાગે ચૂના અને બારીક રેતીનો બનાવેલો ખરચી ચૂનો ભરવામાં આવે છે. કટ અથવા તક (tuck) પૉઇન્ટીંગમાં એક સીધી લાકડાંની પટી વડે ચૂનાની ધાર કાપીને સાંધાની બધી લીટીઓ સમાંતરે રાખવામાં આવે છે, અને ઇંટની સપાટી કરતાં પૉઇન્ટીંગની લીટીઓ એક દોરો ઉંચી રાખવામાં આવે છે, જેથી દેખાવ સારો લાગે છે. પૉઇન્ટીંગના ચૂનામાં કાપેલું સણ ભેળવું નહી જોઇએ, પણ ગમે તો હરડાંને ઉકાળીને તેનું થોડુંક પાણી નામવું. પથ્થરના રૂબલવર્કને પણ એ પ્રમાણે પૉઇન્ટીંગ કરવામાં આવે છે.

પ્લાસ્ટર (Plaster)—પ્લાસ્ટરના ચૂનામાં ૧ ભાગ કળીચૂનો અને ૧ ભાગ રેતી ભેળવામાં આવે છે, અને તેને ઘાણીમાં પીસવામાં આવે છે. કેટલાકો એમાં બારીક સણ કાપીને ભેળે છે જેથી પ્લાસ્ટર ફાટી જાય નહી. પ્લાસ્ટર બિછાવવા અગાઉ ઇંટ અથવા પથ્થરના સાંધામાંથી લોહડાનાં ખીલા વડે બાંધકામનો ચૂનો પોણો ઇંચ ઉંડાઇ સુધી ઓખવી કહડાવવો જોઇએ અને લગભગ ૭ કલાક સુધી દિવાલને પાણીથી ખુબ તર કરવી જોઇએ. પછી તે ઉપર પ્લાસ્ટર અરધાથી પોણો ઇંચની જાડાઇનું બિછાવીને તે જયાંસુધી સૂકાય ત્યાં સુધી લાકડાંની બુઠ્ઠી ધારની ટીપણી વડે તેને એકથી દોહડ દિવસ સુધી ખુબ ટિપાવવું જોઇએ. પછી તે ઉપર ૧ ભાગ બારીક ચૂનો અને ૨ ભાગ સફેદો ભેળીને બનાવેલો સહલો પાતળો પાતળો બિછાવીને ઘુંટાવવું જોઇએ. કેટલાકો દર ૧૦૦ કયુબીક ફીટ પ્લાસ્ટરના ચૂના દીઠ ૧૦ પાઉન્ડ ગુગળનો ગુંદર ભેળવાની ભલામણ કરે

છે, જેથી પ્લાસ્ટર ઘણું સખ્ત અને મજબૂત થાય છે. ગુગળને પહેલ્લાં પાણીમાં ઉકાળીને પિગળાવીને ચૂનામાં ભેળવામાં આવે છે. વધારે અગત્યનાં કામ માટેનાં પ્લાસ્ટર માટે તે ટિપવામાં આવે ત્યારે તે ઉપર આસરે ૨૦ થી ૨૫ ગ્યાલન પાણીમાં ૭ પાઉન્ડ ગોળ પિગળાવીને તેમાં ૪ પાઉન્ડ હરડાં અથવા બેલ ફ્રુટનો રસ મેળવીને તે પાણી છાંટવામાં આવે છે. આથી ચૂનામાં જો કાંઇ વગર બુજાયલી (unslaked) ચૂના ખડી રહી ગઇ હોય તો તે તુરત બુજાઇને ભાંગી જાય છે, અને મિઠાશના પસરાતને લીધે પ્લાસ્ટર જલ્દી સૂકાઇને ઠરતું નથી તેથી તેમાં ફાટ પડતી નથી. કેટલાકો પ્લાસ્ટરના ચૂનામાં થોડુંક સંખજીરૂં પણ ભેળે છે, જેથી પ્લાસ્ટર વધારે સફેદ અને ચલકાટવાળું થાય છે. ½ ઇંચ જાડાં ૧૦૦ ચોરસ ફીટ પ્લાસ્ટર માટે ૬ કયુબીક ફીટ ચૂનો અને ૬ કયુબીક ફીટ રેતી જોઇએ છે.

કૉન્ક્રીટનાં આર્ચ (Concrete Arches)—હાલમાં ચૂનાની તથા સીમેન્ટની કૉન્ક્રીટનાં આર્ચનાં બનાવેલા ધાબાં (flat roofing) તથા મજલાની ભોંય (flooring) ઘણે ઠેકાણે જોવામાં આવે છે. એ માટે ચૂનાની કૉન્ક્રીટમાં ૧ ભાગ બુજવેલો કળી ચૂનો, ૧½ ભાગ રેતી, અને ૩ ભાગ ખડી ભેળવામાં આવે છે. સીમેન્ટની કૉન્ક્રીટનાં આર્ચ જ્યાં ઘણી મજબૂતીની જરૂર હોય ત્યાં વાપરવામાં આવે છે, જેમાં ૧ ભાગ સીમેન્ટ, ૨ ભાગ રેતી અને ૪ ભાગ ખડી ભેળવામાં આવે છે. ખડી ૧½ ઇંચથી વધારે જાડી અને ½ ઇંચથી ઓછી જાડી લેવામાં આવતી નથી, અને નાની મોટી ભેળસેલ લેવામાં આવે છે. ખડી પથ્થર અથવા ઇંટના ટુકડાની અથવા સખ્ત લાલ મોરૂમ અથવા લાલ પથ્થર (laterite) ની ચાલી શકે છે. કૉન્ક્રીટનાં આર્ચ માટે લાકડાંનો મોલ્ડ સેન્ટરીંગ ઉપર બનાવવામાં આવે છે, જેમાં કૉન્ક્રીટ ભરીને ત્રણ દિવસો સુધી સારીપેઠે ઠોકાવવામાં આવે છે. જો એક ફુટથી વધારે જાડું આર્ચ હોય તો બે સરખી જાડાઇનાં થરમાં કૉન્ક્રીટ બીછાવવામાં આવે છે, જેમ કરતાં પેહલ્લું થર એક આખો દિવસ કુટાવીને બીજે દિવસે બીજું થર બીછાવી બે વધુ દિવસ કુટાવવામાં આવે છે, અને પછી તે ઉપર ઘાસ યા જુનાં બારદાનનાં થર બિછાવી તેને ૧૫–૨૦ દિવસો સુધી પાણીથી ખુબ તર રાખવામાં આવે છે. કૉન્ક્રીટનાં આર્ચનાં સેન્ટર ઓછામાં ઓછું એક અઠવાડિઆં સુધી ઢીલાં કરવાં નહી યા કાહડવાં નહી જોઇએ. ધાબાં અને મજલાની ભોંય માટે આર્ચની

ગોળાઇની ઉંચાઇ અથવા રાઇઝ દર ફુટ સ્પૅન દીઠ ૨ ઇંચ રાખવામાં આવે છે. ચૂનાની કૉન્ક્રીટ માટે ૨ થી ૧૦ ફીટના સ્પૅન સુધી આર્ચની ઓછામાં ઓછી જાડાઇ ૬ ઇંચ અને સીમેન્ટ માટે ૪ ઇંચ રાખવામાં આવે છે. કોન્ક્રીટનાં આર્ચ માટેનાં સેન્ટર ઘણાં મજબૂત હોવાં જોઇએ, કે જેથી તેઓ કોબો કરતી વખતે લચે અને ધ્રુજે નહી. એવી રીતે આર્ચની બનાવેલી ભોંય ઉપર સીમેન્ટ પ્લાસ્તર કરવાનું હોય તો આર્ચનાં સેન્ટરો કાહડી નાખ્યા પછી આર્ચ સારી પેઠે સુકાઇને ઠર્યા પછીજ તે ઉપર પ્લાસ્તર કરવું. (જુવો કોઠો—૩).

સીહડી માટેનાં પગઠિઆં (Steps in Staircases)—ઉપલા મજલા ઉપર જવા માટેની સીહડીના પગઠિઆં જો ચોક્કસ હિસાબથી રાખવામાં આવતાં નથી તો સીહડી ઘણી કદંગી અને ચહડતી વખતે અગવડભરેલી થઇ પડે છે. એ માટે નીચલી ત્રણ ગણતરીઓ આપી છે, જે માંહેલી કોઇબી એક રીતે હીસાબ કાહડવો.

R=૬૬÷T. અથવા **R**=૧૮−**T**. અથવા **R**=½ (૨૪−**T**).
R=પગઠિઆંની ઉંચાઇ ઇંચમાં. **T**=પગઠિઆંની પોહળાઇ ઇંચમાં.

કોઠા નાં૦ ૪ માં સીહડીનાં પગઠિઆંઓની ઉંચાઇ અને પોહળાઇનાં માપ આપ્યાં છે. બનતાં સુધી ઉંચાઇ ૭ ઇંચથી વધુ અને ૫½ ઇંચથી ઓછી નહી રાખવી, અને પોહળાઇ ૧૨ ઇંચથી વધુ અને ૯ ઇંચથી ઓછી નહી રાખવી.

કોઠો—૪. સીહડીઓનાં માપ.

પગઠિઆંની પોહળાઇ ઇંચ.	પગઠિઆંની ઉંચાઇ. ઇંચ.	પગઠિઆંની પોહળાઇ. ઇંચ.	પગઠિઆંની ઉંચાઇ. ઇંચ.
૬	૮½	૧૧	૬
૭	૮	૧૨	૫½
૮	૭½	૧૩	૫
૯	૭	૧૪	૪½
૧૦	૬½	૧૫	૪

લાકડાંના થાંભલા અથવા પીલર (Wooden Pillar)—ઇમારત માટે લાકડાંના થાંભલા હમેશાં સમચોરસજ બનાવવા જોઇએ. સાગલી થાંભલા કરતાં દેવદાર અથવા ચીરના થાંભલા ઉપર સેંકડે ચાલીસ ટકા ઓછું વજન લેવું જોઇએ. કોઠા નાં૦ ૫ માં સાગલી લાકડાંના ચોરસ થાંભલાઓ ઉપર કેટલું વજન રાખવું સલામતીભરેલું છે તે આપ્યું છે. સાલ તથા સીસમનું લાકડું થાંભલા માટે સાગના જેટલુંજ મજબુત કહેવાય છે. બાવળનું લાકડું જો બરાબર સુકું હોય તો સીધું વજન ખમવામાં સાગ જેટલું મજબુત કહેવાય છે, પરંતુ એ લાકડું ઇમારતકામમાં ઝાઝું વપરાતું નથી.

લાકડાંના બીમ (Wooden Beam)—કોઠા નાં૦ ૬ માં સાગલી લાકડાંના બીમોનાં માપ આપ્યાં છે. કોઠા નાં૦ ૧૦ માં આપેલી જુદી જુદી જાતની ઇમારતોની વજન ખમવાની રાખવી જોઇતી તાકાતને અનુસરીને બીમોનાં એ માપ ૮૦,૧૦૦, ૧૫૦, અને ૨૦૦ પાઉન્ડ વજન દર સ્કવેર ફુટ દીઠ ખમવાની શકિત ધરાવનારી જમીનો માટે જુદાં જુદાં આપ્યાં છે. એ માપ સાગ, સાલ તથા સારા સુકા અને પાકા બાવળનાં લાકડાંના બીમ માટે છે. જો બીજી જાતનાં લાકડાંના બીમ હોય તો સાગલી બીમો જેટલા તફાવતે મુકવાનાં માપ આપ્યાં છે તે તફાવતમાં નીચે પ્રમાણે ઘટાડો કરવો:—

દેવદાર અથવા ચીરના બીમ માટે સેંકડે ૫૦ ટકા.

આંબાના લાકડાંના બીમ માટે સેંકડે ૨૫ ટકા.

સીસમના લાકડાંના બીમ માટે સેંકડે ૧૨½ ટકા.

જેમકે સાગલી બીમો દશ દશ ફીટને તફાવતે મુકવાના હોય તો ચીર અથવા દેવદારના બીમ ૫ ફીટના તફાવતે, આંબાના ૭½ ફીટના તફાવતે, અને સીસમન. ૮¾ ફીટના તફાવતે મુકવા. એ કોઠામાં **પો** તે બીમની પોહલાઇ, અને ઉં તે બીમની ઉંચાઇ સમજવી. બીમોની ઉંચાઇ સાધારણ રીતે પોહલાઇ કરતાં લગભગ બમણી રાખવામાં આવે છે. ઘણે ઠેકાણે બીમના છેડા દિવાલમાં ચણી લેવામાં આવતા નથી, પરંતુ છેડાને પથ્થર ઉપર ટેકાવી તેની ત્રણે બાજુએ આસરે એક ઇંચ ફરતી ખાલી જગા રાખવામાં આવે છે, જેથી હવાનો આવજાવ ફરતો રહેવાથી છેડાઓને ઉધાઇ લાગી તેઓ ખવાઇ જાય નહી.

કોઠો-૫. લાકડાંના થાંબલાઓ માટે સલામત વજન, ટનમાં.

(સાગ, સાલ, સીસમ, અથવા બાવળ માટે)

નોટ—દેવદારના થાંબલા માટે નીચે આપેલાં વજનથી સેંકડે ૪૦ ટકા ઓછું વજન લેવું.

થાંબલાની ઉંચાઇ ફીટમાં.	ચોરસ થાંબલા અથવા પીલરની બાજુ, ઇંચમાં.								
	૩	૩½	૪	૪½	૫	૫½	૬	૬½	૭
૩	૨૨	૩૩	૪૭	...	...	...	...	...	...
૪	૧૫	૨૭	૩૯	૫૪	૭૧	૯૦	૧૧૧	...	...
૫	૧૩	૨૧	૩૨	૪૬	૬૧	૭૯	૧૦૦	૧૨૨	૧૪૭
૬	૧૦	૧૭	૨૭	૩૯	૫૩	૬૯	૯૦	૧૧૦	૧૩૪
૭	૮	૧૪	૨૨	૩૩	૪૫	૬૧	૮૧	૯૮	૧૨૧
૮	૬.૫	૧૧.૫	૧૯	૨૮	૩૯	૫૩	૬૯	૮૮	૧૦૯
૯	૫.૫	૯.૫	૧૬	૨૪	૩૪	૪૬	૬૧	૭૮	૯૮
૧૦	૪.૫	૮	૧૩.૫	૨૦	૨૯	૪૦	૫૪	૬૯	૮૮
૧૧	૪	૭	૧૧.૫	૧૭	૨૬	૩૫	૪૮	૬૨	૭૮
૧૨	૩.૫	૬	૧૦	૧૫	૨૨	૩૧	૪૩	૫૫	૭૦
૧૩	...	૫.૫	૮.૫	૧૩	૧૯	૨૬	૩૮	૪૯	૬૩
૧૪	...	૪.૫	૭.૫	૧૧.૫	૧૭	૨૪	૩૩	૪૪	૫૭
૧૫	...	...	૬.૫	૧૦	૧૫	૨૨	૩૦	૪૦	૫૨
૧૬	...	...	૫.૫	૯.૫	૧૪	૨૦	૨૭	૩૬	૪૮
૧૭	...	...	...	૮.૫	૧૨.૫	૧૮	૨૫	૩૩	૪૩
૧૮	...	...	...	૭.૫	૧૧	૧૬	૨૨	૩૦	૩૯
૧૯	...	...	...	...	૧૦	૧૪.૫	૨૦	૨૮	૩૬
૨૦	...	...	...	...	૯.૫	૧૩	૧૯	૨૫	૩૩

થાંબલાની ઉંચાઇ ફીટમાં.	ચોરસ થાંબલા અથવા પીલરની બાજુ, ઇંચમાં.							
	૭½	૮	૮½	૯	૯½	૧૦	૧૧	૧૨½
૮	૧૩૨	૧૫૮	૧૮૬	૨૧૭	...	...	...	...
૧૦	૧૦૮	૧૩૧	૧૫૬	૧૮૪	૨૧૪	૨૪૭	૩૧૯	૪૦૦
૧૨	૮૮	૧૦૯	૧૩૧	૧૫૬	૧૮૩	૨૧૩	૨૭૯	૩૫૬
૧૪	૭૩	૯૦	૧૧૦	૧૩૨	૧૪૬	૧૮૩	૨૪૧	૩૧૪
૧૬	૬૦	૭૫	૯૨	૧૧૨	૧૩૩	૧૫૭	૨૧૨	૨૭૭
૧૮	૫૦	૬૪	૭૮	૯૫	૧૧૪	૧૩૬	૧૮૫	૨૪૪
૨૦	૪૩	૫૪	૬૭	૮૧	૯૯	૧૧૮	૧૬૨	૨૧૫
૨૩	૩૪	૪૩	૫૩	૬૬	૮૦	૯૬	૧૩૬	૧૮૩
૨૬	૨૭	૩૫	૪૪	૫૪	૬૬	૭૯	૧૧૧	૧૫૧
૨૯	૨૨	૩૦	૩૬	૪૫	૫૫	૬૬	૯૭	૧૩૫

કોઠો—૬. સાગલી બીમનાં માપ ઇંચમાં.

સ્પન ફીટમાં	બીમોનો તફાવત ૪ ફીટ સેનટરથી સેનટર.								બીમોનો તફાવત ૬ ફીટ સેનટરથી સેનટર.							
	૮૦ પા.		૧૦૦ પા.		૧૫૦ પા.		૨૦૦ પા.		૮૦ પા.		૧૦૦ પા.		૧૫૦ પા.		૨૦૦ પા.	
	પો.	ઉ.	પો.	ઉ.	પો.	ઉ.	પો.	ઉ.	પો.	ઉ.	પો.	ઉ.	પો.	ઉ.	પો.	ઉ.
૬	૨ ૧/૨	૫ ૧/૪	૨ ૩/૪	૫ ૧/૪	૩	૬ ૧/૪	૩ ૧/૪	૬ ૩/૪	૩	૬	૩	૬ ૧/૪	૩ ૧/૨	૭	૩ ૩/૪	૭ ૧/૨
૭	૩	૬	૩ ૧/૪	૬ ૧/૨	૩ ૩/૮	૭	૩ ૩/૪	૭ ૧/૪	૩ ૧/૪	૬ ૩/૪	૩ ૧/૨	૭	૩ ૩/૪	૭ ૩/૪	૪	૮ ૧/૪
૮	૩ ૧/૪	૬ ૧/૪	૩ ૧/૪	૭	૩ ૩/૪	૭ ૩/૪	૪	૮ ૧/૪	૩ ૧/૨	૭ ૧/૪	૩ ૩/૪	૭ ૩/૪	૪ ૧/૪	૮ ૧/૨	૪ ૧/૨	૯ ૧/૪
૯	૩ ૧/૪	૭ ૧/૪	૩ ૩/૪	૭ ૩/૪	૪ ૧/૪	૮ ૧/૨	૪ ૧/૨	૯	૪	૮	૪ ૧/૪	૮ ૧/૨	૪ ૩/૪	૯ ૧/૨	૫	૧૦ ૧/૪
૧૦	૩ ૩/૪	૭ ૩/૪	૪ ૧/૮	૮ ૧/૪	૪ ૧/૨	૯ ૧/૪	૪ ૩/૪	૯ ૩/૪	૪ ૧/૪	૮ ૩/૪	૪ ૧/૨	૯ ૧/૪	૫	૧૦ ૧/૪	૫ ૧/૨	૧૧
૧૧	૪ ૧/૮	૮ ૧/૨	૪ ૧/૨	૯	૫	૧૦	૫ ૧/૪	૧૦ ૧/૨	૪ ૧/૨	૯ ૧/૪	૫	૧૦	૫ ૧/૨	૧૧	૫ ૩/૪	૧૧ ૩/૪
૧૨	૪ ૧/૨	૯	૪ ૩/૪	૯ ૧/૨	૫ ૧/૪	૧૦ ૧/૨	૫ ૧/૨	૧૧ ૧/૪	૫	૧૦	૫ ૧/૪	૧૦ ૧/૨	૫ ૩/૪	૧૧ ૩/૪	૬ ૧/૪	૧૨ ૧/૨
૧૩	૪ ૩/૪	૯ ૧/૨	૫	૧૦	૫ ૧/૨	૧૧ ૧/૪	૬	૧૨	૫ ૧/૪	૧૦ ૧/૨	૫ ૧/૨	૧૧ ૧/૪	૬ ૧/૪	૧૨ ૧/૨	૬ ૧/૨	૧૩ ૧/૪
૧૪	૫	૧૦	૫ ૧/૪	૧૦ ૩/૪	૫ ૩/૪	૧૧ ૩/૪	૬ ૧/૪	૧૨ ૩/૪	૫ ૧/૨	૧૧ ૧/૪	૫ ૩/૪	૧૧ ૩/૪	૬ ૧/૨	૧૩ ૧/૪	૭	૧૪
૧૫	૫ ૧/૪	૧૦ ૩/૪	૫ ૧/૨	૧૧ ૧/૪	૬ ૧/૪	૧૨ ૧/૨	૬ ૧/૨	૧૩ ૧/૪	૫ ૩/૪	૧૧ ૩/૪	૬ ૧/૪	૧૨ ૧/૨	૬ ૩/૪	૧૩ ૩/૪	૭ ૧/૨	૧૫
૧૬	૫ ૧/૨	૧૧ ૧/૪	૫ ૩/૪	૧૧ ૩/૪	૬ ૧/૨	૧૩	૭	૧૪	૬ ૧/૪	૧૨ ૧/૨	૬ ૧/૨	૧૩	૭ ૧/૪	૧૪ ૧/૨	૭ ૩/૪	૧૫ ૧/૨
૧૭	૫ ૩/૪	૧૧ ૩/૪	૬ ૧/૪	૧૨ ૧/૨	૬ ૩/૪	૧૩ ૩/૪	૭ ૧/૪	૧૪ ૩/૪	૬ ૧/૨	૧૩	૬ ૩/૪	૧૩ ૩/૪	૭ ૧/૨	૧૫ ૧/૪	૮	૧૬ ૧/૪
૧૮	૬	૧૨ ૧/૪	૬ ૧/૨	૧૩	૭	૧૪ ૧/૪	૭ ૩/૪	૧૫ ૧/૨	૬ ૩/૪	૧૩ ૧/૨	૭	૧૪ ૧/૪	૮	૧૬	૮ ૧/૨	૧૭
૧૯	૬ ૧/૪	૧૨ ૩/૪	૬ ૩/૪	૧૩ ૧/૨	૭ ૧/૨	૧૫	૮	૧૬	૭	૧૪	૭ ૧/૨	૧૫	૮ ૧/૪	૧૬ ૧/૨	૮ ૩/૪	૧૭ ૩/૪
૨૦	૬ ૧/૨	૧૩ ૧/૪	૭	૧૪	૭ ૩/૪	૧૫ ૧/૨	૮ ૧/૪	૧૬ ૩/૪	૭ ૧/૪	૧૪ ૩/૪	૭ ૩/૪	૧૫ ૧/૨	૮ ૧/૨	૧૭ ૧/૪	૯ ૧/૪	૧૮ ૧/૨

સ્પન ફીટમાં	બીમોનો તફાવત ૫ ફીટ સેનટરથી સેનટર.								બીમોનો તફાવત ૭ ફીટ સેનટરથી સેનટર.							
૬	૨ ૩/૪	૫ ૩/૪	૩	૬	૩ ૧/૪	૬ ૧/૨	૩ ૧/૨	૭	૩	૬ ૧/૪	૩ ૧/૪	૬ ૧/૨	૩ ૧/૨	૭ ૧/૪	૩ ૩/૪	૭ ૩/૪
૭	૩ ૧/૪	૬ ૧/૪	૩ ૧/૪	૬ ૩/૪	૩ ૩/૪	૭ ૧/૨	૪	૮	૩ ૧/૨	૭	૩ ૧/૨	૭ ૧/૪	૪	૮	૪ ૧/૪	૮ ૩/૪
૮	૩ ૧/૨	૭	૩ ૩/૪	૭ ૧/૨	૪	૮ ૧/૪	૪ ૧/૨	૮ ૩/૪	૩ ૩/૪	૭ ૩/૪	૪	૮	૪ ૧/૨	૯	૪ ૩/૪	૯ ૧/૨
૯	૩ ૩/૪	૭ ૩/૪	૪	૮	૪ ૧/૨	૯	૪ ૩/૪	૯ ૩/૪	૪	૮ ૧/૪	૪ ૧/૪	૮ ૩/૪	૪ ૩/૪	૯ ૩/૪	૫ ૧/૪	૧૦ ૧/૨
૧૦	૪ ૧/૪	૮ ૧/૪	૪ ૧/૪	૮ ૩/૪	૪ ૩/૪	૯ ૩/૪	૫ ૧/૪	૧૦ ૧/૨	૪ ૧/૨	૯	૪ ૩/૪	૯ ૧/૨	૫ ૧/૪	૧૦ ૧/૨	૫ ૧/૨	૧૧ ૧/૪
૧૧	૪ ૧/૨	૯	૪ ૩/૪	૯ ૧/૨	૫ ૧/૪	૧૦ ૧/૨	૫ ૧/૨	૧૧ ૧/૪	૪ ૩/૪	૯ ૩/૪	૫	૧૦ ૧/૪	૫ ૧/૨	૧૧ ૧/૪	૬	૧૨ ૧/૪
૧૨	૪ ૩/૪	૯ ૧/૨	૫	૧૦	૫ ૧/૨	૧૧ ૧/૪	૬	૧૨	૫	૧૦ ૧/૪	૫ ૧/૨	૧૧	૬	૧૨	૬ ૧/૨	૧૩
૧૩	૫	૧૦	૫ ૧/૪	૧૦ ૩/૪	૫ ૩/૪	૧૧ ૩/૪	૬ ૧/૪	૧૨ ૩/૪	૫ ૧/૨	૧૧	૫ ૩/૪	૧૧ ૧/૨	૬ ૧/૨	૧૩	૭	૧૪
૧૪	૫ ૧/૪	૧૦ ૩/૪	૫ ૧/૨	૧૧ ૧/૪	૬ ૧/૪	૧૨ ૧/૨	૬ ૩/૪	૧૩ ૧/૨	૫ ૩/૪	૧૧ ૩/૪	૬	૧૨ ૧/૪	૬ ૩/૪	૧૩ ૩/૪	૭ ૧/૪	૧૪ ૩/૪
૧૫	૫ ૧/૨	૧૧ ૧/૪	૬	૧૨	૬ ૧/૨	૧૩ ૧/૪	૭	૧૪ ૧/૪	૬	૧૨ ૧/૪	૬ ૧/૨	૧૩	૭ ૧/૪	૧૪ ૧/૨	૭ ૩/૪	૧૫ ૧/૨
૧૬	૫ ૩/૪	૧૧ ૩/૪	૬ ૧/૪	૧૨ ૧/૨	૬ ૩/૪	૧૩ ૩/૪	૭ ૧/૪	૧૪ ૩/૪	૬ ૧/૨	૧૩	૬ ૩/૪	૧૩ ૧/૨	૭ ૧/૪	૧૫	૮	૧૬ ૧/૪
૧૭	૬ ૧/૪	૧૨ ૧/૨	૬ ૧/૨	૧૩	૭ ૧/૪	૧૪ ૧/૨	૭ ૩/૪	૧૫ ૧/૨	૬ ૩/૪	૧૩ ૧/૪	૭	૧૪ ૧/૪	૭ ૩/૪	૧૫ ૩/૪	૮ ૧/૨	૧૭
૧૮	૬ ૧/૨	૧૩	૬ ૩/૪	૧૩ ૩/૪	૭ ૧/૨	૧૫	૮	૧૬ ૧/૪	૭	૧૪	૭ ૧/૨	૧૫	૮ ૧/૪	૧૬ ૧/૨	૮ ૩/૪	૧૭ ૩/૪
૧૯	૬ ૩/૪	૧૩ ૧/૨	૭	૧૪ ૧/૪	૭ ૩/૪	૧૫ ૩/૪	૮ ૧/૨	૧૭	૭ ૧/૪	૧૪ ૩/૪	૭ ૩/૪	૧૫ ૧/૨	૮ ૧/૨	૧૭ ૧/૪	૯ ૧/૪	૧૮ ૧/૨
૨૦	૭	૧૪	૭ ૧/૪	૧૪ ૩/૪	૮	૧૬ ૧/૪	૮ ૩/૪	૧૭ ૩/૪	૭ ૧/૨	૧૫ ૧/૪	૮	૧૬	૯	૧૮	૯ ૩/૪	૧૯ ૧/૪

કોઠા-૭. સાગલી બીમનાં માપ ઈંચમાં.

ગાળો ફીટમાં	બીમોનો તફાવત ૮ ફીટ સેનટરથી સેનટર.								બીમોનો તફાવત ૧૦ ફીટ સેનટરથી સેનટર.							
	૮૦ પા.		૧૦૦ પા.		૧૫૦ પા.		૨૦૦ પા		૮૦ પા.		૧૦૦ પા.		૧૫૦ પા.		૨૦૦ પા.	
	પો.	ઉ.	પો.	ઉ.	પો.	ઉ.	પો.	ઉ.	પો.	ઉ.	પો.	ઉ.	પો.	ઉ.	પો.	ઉ.
૬	૩¼	૬½	૩¾	૬¾	૩¾	૭½	૪	૮	૩¼	૬¾	૩½	૭	૩¾	૭¾	૪¼	૮½
૭	૩½	૭¼	૩¾	૭½	૪	૮¼	૪½	૯	૩¾	૭½	૪	૮	૪¼	૮¾	૪¾	૯½
૮	૪	૮	૪	૮¼	૪½	૯¼	૫	૧૦	૪	૮¼	૪¼	૮¾	૪¾	૯¾	૫¼	૧૦½
૯	૪¼	૮¾	૪½	૯	૫	૧૦½	૫¼	૧૦¾	૪½	૯	૪¾	૯¾	૫¼	૧૦¾	૫¾	૧૧½
૧૦	૪¾	૯½	૪¾	૯¾	૫½	૧૧	૫¾	૧૧¾	૪¾	૯¾	૫¼	૧૦½	૫¼	૧૧½	૬¼	૧૨½
૧૧	૫	૧૦	૫¼	૧૦½	૫¾	૧૧¾	૬¼	૧૨¼	૫¼	૧૦½	૫½	૧૧¼	૬¼	૧૨½	૬½	૧૩¼
૧૨	૫¼	૧૦¾	૫½	૧૧¼	૬¼	૧૨½	૬¾	૧૩½	૫½	૧૧¼	૬	૧૨	૬½	૧૩¼	૭	૧૪¼
૧૩	૫½	૧૧¼	૬	૧૨	૬½	૧૩¼	૭	૧૪¼	૬	૧૨	૬¼	૧૨¾	૭	૧૪	૭½	૧૫¼
૧૪	૬	૧૨	૬¼	૧૨¾	૭	૧૪	૭½	૧૫¼	૬¼	૧૨¾	૬¾	૧૩½	૭½	૧૫	૮	૧૬
૧૫	૬¼	૧૨¾	૬½	૧૩¼	૭½	૧૫	૮	૧૬	૬½	૧૩¼	૭	૧૪¼	૭¾	૧૫¾	૮½	૧૭
૧૬	૬½	૧૩¼	૭	૧૪	૭¾	૧૫½	૮½	૧૬¾	૭	૧૪	૭¼	૧૪¾	૮¼	૧૬½	૮¾	૧૭¾
૧૭	૭	૧૪	૭¼	૧૪¾	૮	૧૬¼	૮¾	૧૭½	૭¼	૧૪¾	૭¾	૧૫½	૮½	૧૭¼	૯¼	૧૮½
૧૮	૭¼	૧૪½	૭¾	૧૫½	૮½	૧૭	૯	૧૮¼	૭¾	૧૫½	૮	૧૬¼	૯	૧૮	૯½	૧૯¼
૧૯	૭½	૧૫¼	૮	૧૬	૮¾	૧૭¾	૯½	૧૯	૮	૧૬	૮½	૧૭	૯¼	૧૮¾	૧૦	૨૦
૨૦	૭¾	૧૫¾	૮¼	૧૬¾	૯¼	૧૮½	૯¾	૧૯¾	૮¼	૧૬¾	૮¾	૧૭¾	૯¾	૧૯½	૧૦½	૨૧

ગાળો ફીટમાં	બીમોનો તફાવત ૯ ફીટ સેનટરથી સેનટર.								બીમોનો તફાવત ૧૧ ફીટ સેનટરથી સેનટર.							
૬	૩¼	૬½	૩½	૭	૩¾	૭¾	૪	૮¼	૩¼	૬¾	૩½	૭¼	૪	૮	૪¼	૮¾
૭	૩½	૭¼	૩¾	૭¾	૪¼	૮½	૪½	૯¼	૩¾	૭¾	૪	૮¼	૪½	૯	૪¾	૯¾
૮	૪	૮	૪¼	૮½	૪¾	૯½	૫	૧૦¼	૪¼	૮½	૪½	૯	૫	૧૦	૫¼	૧૦¾
૯	૪¼	૮¾	૪¾	૯½	૫¼	૧૦½	૫½	૧૧¼	૪½	૯¼	૫	૧૦	૫½	૧૧	૫¾	૧૧¾
૧૦	૪¾	૯½	૫	૧૦¼	૫½	૧૧¼	૬	૧૨¼	૫	૧૦	૫¼	૧૦¾	૬	૧૨	૬¼	૧૨¾
૧૧	૫	૧૦¼	૫½	૧૧	૬	૧૨	૬½	૧૩	૫¼	૧૦¾	૫¾	૧૧½	૬¼	૧૨¾	૬¾	૧૩¾
૧૨	૫½	૧૧	૫¾	૧૧¾	૬½	૧૩	૭	૧૪	૫¾	૧૧½	૬	૧૨½	૬¾	૧૩½	૭¼	૧૪½
૧૩	૫¾	૧૧¾	૬¼	૧૨½	૬¾	૧૩¾	૭¼	૧૪¾	૬	૧૨¼	૬½	૧૩	૭¼	૧૪½	૭¾	૧૫½
૧૪	૬¼	૧૨½	૬½	૧૩¼	૭¼	૧૪½	૭½	૧૫½	૬½	૧૩	૬¾	૧૩¾	૭¾	૧૫½	૮¼	૧૬½
૧૫	૬½	૧૩	૬¾	૧૩¾	૭½	૧૫¼	૮¼	૧૬½	૬¾	૧૩¾	૭¼	૧૪½	૮	૧૬¼	૮½	૧૭¼
૧૬	૬¾	૧૩¾	૭¼	૧૪½	૮	૧૬	૮½	૧૭¼	૭¼	૧૪½	૭½	૧૫¼	૮½	૧૭	૯	૧૮½
૧૭	૭	૧૪¼	૭½	૧૫¼	૮¼	૧૬¾	૯	૧૮	૭½	૧૫	૮	૧૬	૮¾	૧૭¾	૯½	૧૯
૧૮	૭½	૧૫	૮	૧૬	૮¾	૧૭½	૯¼	૧૮¾	૭¾	૧૫¾	૮¼	૧૬¾	૯¼	૧૮½	૯¾	૧૯¾
૧૯	૭¾	૧૫½	૮¼	૧૬½	૯	૧૮¼	૯¾	૧૯¾	૮¼	૧૬½	૮¾	૧૭¾	૯½	૧૯¼	૧૦¼	૨૦½
૨૦	૮	૧૬½	૮½	૧૭¼	૯½	૧૯	૧ ¼	૨૦½	૮½	૧૭	૯	૧૮	૧૦	૨૦	૧૦¾	૨૧½

કોઠો—૮. એકએક ફુટને તફાવતે મુકવાનાં જુદી જુદી જાતનાં લાકડાંનાં પેરીઆં અથવા બરોદ.

સ્પાન ફીટ	સાગ, સાલ, અને બાવળ.								શીશમ.							
	૮૦ પા		૧૦૦ પા.		[illegible]		[illegible]		૮૦ પ.		૧૦૦ પા.		૧૫ પા.		૨૦૦ પા.	
	પોં.	ઉં.	પોં.	ઉં.	પો.	ઉં.	પો.	ઉં.	પોં.	ઉ.	પો.	ઉં.	પોં.	ઉં.	પોં.	ઉં.
૩	૧ ૧/૨	૨ ૧/૪	૧ ૧/૨	૨ ૧/૨	૧ ૧/૨	૨ ૧/૨	૧ ૩/૮	૨ ૩/૮	૧ ૧/૨	૨ [illegible]	૧ ૧/૨	૨ ૧/૨	૧ ૧/૨	૨ ૧/૨	૧ ૩/૪	૨ ૩/૪
૩ ૧/૨	૧ [illegible]	૨ [illegible]	૧ [illegible]	૨ [illegible]	૧ ૩/૪	૨ ૩/૪	૨	૩	૧ [illegible]	૨ [illegible]	૧ ૩/૪	૨ ૩/૪	૨	૩	૨	૩
૪	૧ [illegible]	૨ ૩/૪	૧ ૩/૪	૨ ૩/૪	૨	૩ [illegible]	૨	૩ [illegible]	૧ ૩/૪	૨ [illegible]	૨	૩	૨	૩ ૧/૪	૨ ૧/૪	૩ [illegible]
૪ ૧/૨	૧ [illegible]	૩	૨	૩	૨ ૧/૪	૩ [illegible]	૨ ૧/૪	૩ [illegible]	૨	૩	૨	૩ ૧/૪	૨ ૧/૪	૩ [illegible]	૨ [illegible]	૩ [illegible]
૫	૨	૩ ૧/૪	૨	૩ ૧/૪	૨ [illegible]	૩ [illegible]	૨ [illegible]	૪	૨	૩ [illegible]	૨ ૧/૪	૩ [illegible]	૨ [illegible]	૩ [illegible]	૨ [illegible]	૪
૫ ૧/૨	૨ ૧/૮	૩ [illegible]	૨ [illegible]	૩ [illegible]	૨ [illegible]	૪	૨ [illegible]	૪ ૧/૮	૨ [illegible]	૩ [illegible]	૨ ૧/૪	૩ [illegible]	૨ [illegible]	૪	૨ [illegible]	૪ [illegible]
૬	૨ [illegible]	૩ [illegible]	૨ [illegible]	૩ [illegible]	૨ [illegible]	૪ [illegible]	૨ [illegible]	૪ [illegible]	૨ [illegible]	૩ [illegible]	૨ [illegible]	૪	૨ [illegible]	૪ [illegible]	૩	૪ [illegible]
૬ ૧/૨	૨ [illegible]	૩ [illegible]	૨ [illegible]	૪	૨ [illegible]	૪ [illegible]	૩	૪ [illegible]	૨ [illegible]	૪	૨ [illegible]	૪ ૧/૪	૩	૪ [illegible]	૩	૫
૭	૨ [illegible]	૪	૨ [illegible]	૪ ૧/૮	૩	૪ [illegible]	૩	૫	૨ [illegible]	૪ ૧/૪	૨ [illegible]	૪ [illegible]	૩	૫	૩ ૧/૪	૫ ૧/૪
૭ ૧/૨	૨ [illegible]	૪ ૧/૪	૨ [illegible]	૪ [illegible]	૩	૫	૩ ૧/૪	૫ ૧/૪	૨ [illegible]	૪ [illegible]	૩	૪ [illegible]	૩ ૧/૪	૫ ૧/૪	૩ [illegible]	૫ [illegible]
૮	૨ [illegible]	૪ [illegible]	૩	૪ [illegible]	૩ ૧/૪	૫ ૧/૪	૩ [illegible]	૫ [illegible]	૩	૪ [illegible]	૩	૫	૩ [illegible]	૫ [illegible]	૩ [illegible]	૫ [illegible]
૮ ૧/૨	૩	૪ [illegible]	૩	૫	૩ [illegible]	૫ [illegible]	૩ [illegible]	૬	૩	૫	૩ ૧/૪	૫ ૧/૪	૩ [illegible]	૫ [illegible]	૩ [illegible]	૬
૯	૩	૫	૩ ૧/૪	૫ ૧/૪	૩ [illegible]	૫ [illegible]	૩ [illegible]	૬ ૧/૪	૩	૫	૩ ૧/૪	૫ ૧/૪	૩ [illegible]	૬	૪	૬ [illegible]
૯ ૧/૨	૩ ૧/૪	૫	૩ ૧/૪	૫ [illegible]	૩ [illegible]	૬	૪	૬ [illegible]	૩ ૧/૪	૫ ૧/૪	૩ [illegible]	૫ [illegible]	૩ [illegible]	૬ ૧/૪	૪ ૧/૪	૬ [illegible]
૧૦	૩ ૧/૪	૫ ૧/૪	૩ ૧/૨	૫ ૧/૨	૪	૬ ૧/૪	૪	૬ ૧/૨	૩ ૧/૨	૫ ૧/૨	૩ ૧/૨	૫ [illegible]	૪	૬ ૧/૨	૪ ૧/૪	૭

સ્પાન ફીટ	આંબો.								દેવદાર.							
૩	૧ ૧/૨	૨ ૧/૪	૧ ૧/૨	૨ [illegible]	૧ ૩/૪	૨ [illegible]	૨	૩	૧ [illegible]	૨ [illegible]	૧ ૩/૪	૨ [illegible]	૨	૩	૨ ૧/૪	૩ [illegible]
૩ ૧/૨	૧ [illegible]	૨ [illegible]	૧ [illegible]	૨ [illegible]	૨	૩	૨	૩ ૧/૪	૧ [illegible]	૩	૨	૩	૨ ૧/૪	૩ [illegible]	૨ [illegible]	૩ [illegible]
૪	૧ [illegible]	૨ [illegible]	૨	૩	૨	૩ ૧/૪	૨ ૧/૪	૩ [illegible]	૨	૩ ૧/૪	૨ ૧/૪	૩ [illegible]	૨ [illegible]	૩ [illegible]	૨ [illegible]	૪
૪ ૧/૨	૨	૩	૨	૩ ૧/૪	૨	૩ [illegible]	૨ [illegible]	૪	૨ ૧/૪	૩ [illegible]	૨ [illegible]	૩ [illegible]	૨ [illegible]	૪	૨ [illegible]	૪ [illegible]
૫	૨	૩ [illegible]	૨ [illegible]	૩ [illegible]	૨ ૧/૪	૩ [illegible]	૨ [illegible]	૪ ૧/૪	૨ [illegible]	૩ [illegible]	૨ [illegible]	૪	૨ [illegible]	૪ [illegible]	૩	૪ [illegible]
૫ ૧/૨	૨ ૧/૪	૩ [illegible]	૨ [illegible]	૩ [illegible]	૨ [illegible]	૪	૨ [illegible]	૪ [illegible]	૨ [illegible]	૪	૨ [illegible]	૪ ૧/૪	૩	૪ [illegible]	૩ [illegible]	૫
૬	૨ [illegible]	૩ [illegible]	૨ [illegible]	૪	૨ [illegible]	૪ ૧/૪	૩	૪ [illegible]	૨ [illegible]	૪ ૧/૪	૨ [illegible]	૪ [illegible]	૩ ૧/૪	૫	૩ [illegible]	૫ ૧/૪
૬ ૧/૨	૨ [illegible]	૪	૨ [illegible]	૪ ૧/૪	૩	૪ [illegible]	૩	૫	૨ [illegible]	૪ [illegible]	૩	૪ [illegible]	૩ [illegible]	૫ ૧/૪	૩ [illegible]	૫ [illegible]
૭	૨ [illegible]	૪ ૧/૪	૨ [illegible]	૪ [illegible]	૩ ૧/૪	૪ [illegible]	૩ [illegible]	૫ [illegible]	૩	૪ [illegible]	૩ ૧/૪	૫	૩ [illegible]	૫ [illegible]	૩ [illegible]	૬
૭ ૧/૨	૨ [illegible]	૪ [illegible]	૩	૪ [illegible]	૩ [illegible]	૫	૩ [illegible]	૫ [illegible]	૩ ૧/૪	૫	૩ [illegible]	૫ ૧/૪	૩ [illegible]	૬	૪ [illegible]	૬ [illegible]
૮	૩	૪ [illegible]	૩	૫	૩ [illegible]	૫ [illegible]	૩ [illegible]	૬	૩ [illegible]	૫ ૧/૪	૩ [illegible]	૫ [illegible]	૪ [illegible]	૬ ૧/૪	૪ [illegible]	૬ [illegible]
૮ ૧/૨	૩	૫	૩ ૧/૪	૫ ૧/૪	૩ [illegible]	૫ [illegible]	૮	૬ [illegible]	૩ [illegible]	૫ [illegible]	૩ [illegible]	૬	૪ [illegible]	૬ [illegible]	૪ [illegible]	૭
૯	૩ ૧/૪	૫ ૧/૪	૩ [illegible]	૫ [illegible]	૩ [illegible]	૬	૪	૬ [illegible]	૩ [illegible]	૬	૪	૬	૪ [illegible]	૬ [illegible]	૪ [illegible]	૭ [illegible]
૯ ૧/૨	૩ [illegible]	૫ [illegible]	૩ [illegible]	૫ [illegible]	૪	૬ [illegible]	૪ ૧/૪	૬ [illegible]	૪	૬	૪ ૧/૪	૬ [illegible]	૪ [illegible]	૭ [illegible]	૪ [illegible]	૭ [illegible]
૧૦	૩ [illegible]	૫ [illegible]	૩ [illegible]	૬	૪ ૧/૪	૬ [illegible]	૪ [illegible]	૭ [illegible]	૪ ૧/૪	૬ ૧/૪	૪ ૧/૪	૬ [illegible]	૪ [illegible]	૭ [illegible]	૫	૮

મજલાની જમીન (Floor)—મજલા અથવા માળની જમીનની મજબુતી કેટલી રાખવી તે ઇમારતની જાત ઉપર આધાર રાખે છે. સાધારણ રહેવાનાં ઘરોના મજલાની જમીન જાહેર ઇમારતોની જમીન જેટલી મજબુત રાખવાની કશી જરૂર નથી, કારણકે જાહેર ઇમારતોમાં આદમીઓની ભીડ થવાનો જેટલો સંભવ હોય છે તેટલો ઘરોમાં હોતો નથી. તે છતાં અકસમાતીક પ્રસંગે ઘરમાં આદમીઓની ભીડ થઇ જવાથી ઘરના મજલાની જમીન તુટી પડે તેવી હલકી પણ રાખવી નહી જોઇએ. એક જગ્યામાં ઘણા આદમી જમાવ થવાથી સાધારણ ભીડ થાય તો દર સ્કવેર ફુટ જમીન ઉપર આસરે ૮૦ પાઉન્ડનું વજન પડે છે. અલબતાં ચૂંટી કાહડેલાં ભારે વજનનાં આદમીઓ ખુબ ઠસી ઠસીને એક ઓરડામાં ભરવાથી દર સ્કવેર ફુટ જમીન ઉપર પડતું વજન ૧૫૦ પાઉન્ડ સુધી થવા જાય છે, પણ એવો બનાવ કદી બનતો નથી. એક મજલાની જમીન માટે બીમ યા ગરદર કેટલો મોટો નાખવો તેની ગણતરી કરતી વખતે તે જમીન ઉપર હમેશાં વધારેમાં વધારે કેટલું વજન પડશે તે પેહલ્લાં નક્કી કરવું જોઇએ. તે નક્કી કીધા પછી ખુદ તે જમીનનું વજન દર સ્કવેર ફુટ દીઠ કેટલું થશે તે પણ નક્કી કરવું જોઇએ. જમીનનાં વજનમાં બીમો અથવા ગરદરો, ભારવટિઆ, પાટિઆં, કોબો, ઇંટ અથવા પથ્થર વગેરેનું બધું વજન આમેજ કરવું જોઇએ.

કોઠા નાં૦ ૯ માં જુદી જુદી જાતની જમીનોનાં વજન દર સ્કવેર ફુટ દીઠ આપ્યાં છે. કોઠા નાં૦ ૧૦ માં જૂદી જૂદી ઇમારતોની જમીન માટે કેટલું વજન ખમવાની શકતી રાખવી તે આપ્યું છે, પણ એમાં ખુદ જમીનનું પોતાનું વજન ગણ્યું નથી.

કોઠા—૯. જુદી જુદી જાતની જમીન (Flooring) નાં વજન.

દર સ્કવેર ફુટ દીઠ વજન પાઉન્ડ	વર્ણન.
૮૦	સ્ટીલના ગરદરો ઉપર આર્ચ મારી ઉપર કૉનક્રીટ આર્ચની જાડાઇ ૪½ ઇંચ.
૧૧૦	ઉપર મુજબ, પણ આર્ચની જાડાઇ ૬ ઇંચ.
૪૦	લાકડાંના બીમ, લાકડાંના ભારવટિઆ, ¾ ઇંચ જાડાં પાટિઆં ઉપર ૩ ઇંચ ઉંચું ઇંટનું થર અથવા કોબો.
૬૦	ઉપર મુજબ લાકડ કામ, ઉપર ૪½ ઇંચ ઉંચુ ઇંટનું થર.
૧૦	લાકડાંના બીમ અને ભારવટિઆ ઉપર ફક્ત ¾ ઇંચ જાડાં પાટિઆં.
૨ થી ૪	કોરૂગેટેડ આયર્ન શીટ, ગેજના પ્રમાણમાં.
૧૦	સ્લેટ (છાપરાં માટે).
૧૫	નળિઆં (છાપરાં માટે.)
૮૫	લાકડાંના બીમ, ભારવટિઆ તથા પાટિઆં, ઉપર એક ઇંટનું થર ને તેની ઉપર ૬ ઇંચ માટી.
૪૦	ફક્ત ૬ ઈંચ માટીનું થર (ધાબાં અથવા ફ્લૅટ રૂફ માટે.)

કોઠો—૧૦. જુદી જુદી જાતની ઇમારતોની જમીન (Flooring) માટે રાખવા જોઇતી વજન ખમવાની શક્તિ.

દર સ્કવેર ફુટ દીઠ વજન પાઉન્ડ.	વર્ણન.
૭૦	સાધારણ પાટિઆંની જમીન, જે ઉપર થોડો વસવાટ યા બોજો મુકવાનો હોય.
૬૦	ધાબાં અથવા ફ્લૅટ રૂફની જમીન, જે ઉપર ફક્ત મરામત માટેજ થોડાં આદમી જઇ શકે.
૮૦	સાધારણ રહેવાનાં ઘરોના મજલાની જમીન.
૧૨૦	જાહેર ઇમારત, સ્કુલ, લેકચર રૂમ, મોટી ઑફીસ વગેરેની જમીન.
૨૦૦	નાના પુલો અને ગાડીઘોડાની આવજાવવાળી જગા.
૧૫૦	જીનીંગ પ્રેસીંગ વગેરે ફેક્ટરીઓની જમીન.
૧૮૦ થી ૨૦૦	કૉટન સ્પીનીંગ મીલની જમીન (ફાયર પ્રુફ સીસટમ.)
૨૫૦ થી ૩૦૦	ભારે દાગીનાનાં કારખાનાંઓ, વર્ક શૉપ વગેરેની જમીન.

ડેડ લોડ અને લાઇવ લોડ (Dead Load and Live Load)—કોઠા નાં૦ ૯ માં મજલાની જમીનનું જે વજન આપ્યું છે તે ડેડ લોડ કહેવાય છે, જ્યારે મજલા ઉપર મુકેલો સામન, ફરતાં આદમી, ચાલતી મશીનરી વગેરે લાઇવ લોડ કહેવાય છે. એક મજલાની જમીન માટે જોઇતા ગરદરો યા બીમોની સાઇઝ નક્કી કરતી વખતે એ બન્ને લોડ અથવા વજન ગણતરીમાં લેવાં જોઇએ. લાઇવ લોડ સાથે સામટું કેટલું વજન ખમવાની તાકાત જુદી જુદી ઇમારતોની જમીન માટે રાખવી તે કોઠા નાં૦ ૧૦ માં આપ્યું છે. જેમકે કૉટન સ્પીનીંગ અને વીવીંગ મીલો માટે દર સ્કવેર ફુટ જમીન ૧૮૦ થી ૨૦૦ પાઉન્ડનું વજન ખમી શકે એવી રીતે તેના ગરદરો અથવા બીમોની ડીઝાઇન કરવી જોઇએ. એ ફાયર પ્રુફ સીસ્તમ ઉપર બંધાતી ઇમારતો માટે છે, કે જેઓમાં સ્ટીલના ગરદરો ઉપર આર્ચ મારી તે ઉપર કૉનક્રીટ કરવામાં આવે છે. જ્યાં મોટા ગરદરો ઉપર મીલની પહોળાઇ સુધીનાં લાંબાં અને એક એક ગાળા અથવા "બે" (bay) જેટલાં આસરે ૧૧ ફીટ સ્પૅનનાં મોટાં આર્ચ મારવામાં આવે છે, ત્યાં ખુદ તે જમીનનું વજન ૧૧૦ થી ૧૧૫ પાઉન્ડ દર સ્કવેર ફુટ દીઠ થવા જાય છે, પણ જ્યાં મોટા ગરદરો ઉપર બીજા નાના નાના ગરદરો આડા જોડી તેઓ વચ્ચે ૪ યા ૫ ફીટના સ્પૅનનાં નાનાં આર્ચ મારવામાં આવે છે, ત્યાં તે જમીનનું વજન આસરે દર સ્કવેર ફુટ દીઠ ૭૦ થી ૮૦ પાઉન્ડ સુધી થાય છે. એમાં મશીનરી તથા આદમી અને માલ વગેરેનું દર સ્કવેર ફુટ દીઠ ૧૮૦ પાઉન્ડ વજન ઉમેરતાં ૮૦+૧૮૦=૨૬૦ પાઉન્ડ તોટલ લોડ થશે.

સ્પીનીંગ મીલની જમીન ઉપર પડતું વજન ઉપર જે ૧૮૦ પાઉન્ડ દર સ્કવેર ફુટ દીઠ ગણ્યું છે તે ખરેખરી રીતે જોતાં એટલું પડતું નથી. એક સ્પીનીંગ રૂમની જમીનનો સામટો

એરીઆ ગણતાં તે ઉપર મશીનરી, માલ અને કામદારોનું સામટું વજન આસરે દર સ્કવેર ફુટ દીઠ ૪૦ થી ૪૫ પાઉન્ડ પડે છે, પણ જે જગ્યા ખુદ એક મશીન રોકે છે તેટલીજ જગ્યા ઉપર તે મશીનનું વજન તેની જાત પ્રમાણે દર સ્કવેર ફુટ દીઠ ૧૦૦ થી ૧૫૦ પાઉન્ડ પડે છે. દાખલા તરીકે એક બન્ડલીંગ પ્રેસ ૩×૨ ફીટ =૬ સ્કવેર ફીટ જગ્યા રોકે છે, અને તેનું વજન લગભગ ૧૨૦૦ પાઉન્ડ હોવાથી જ્યાં તે મુકયો હોય ત્યાં દર સ્કવેર ફુટ જમીન ઉપર ૨૦૦ પાઉન્ડનું વજન પડશે! એ ઉપરાંત મશીનરી ચાલતી વખતે થતા ધપકારા, હીલચાલ તથા અકસ્માત વખતે થતી ભીડ વગેરે ખ્યાલમાં લઇને એક મીલ માટે દર સ્કવેર ફુટ જમીન ઉપર પડતું ૧૮૦ પાઉન્ડનું વજન ગણતરીમાં લેવું સલામત છે.

સ્ટીલના ગરદરો (Steel Girders)—આજ કાલ લાકડાંના બીમની જગાએ સ્ટીલના ગરદરો ઘણા વપરાવા લાગ્યા છે. સર્વેમાં ઇંગ્લીશ બનાવટના ગરદરો સારી જાતના કહેવાય છે. ફાયર પ્રુફ સીસતમની ઇમારતોમાં એવા ગરદરોનો મોટો ભાગ બાંધકામમાં ઢંકાઇ જતો હોવાથી તેઓને પેહલ્લાં સીંદુરના રંગથી અથવા કોલતારથી સારીપેઠે રંગાવવા જોઇએ, કે જેથી તેઓ કિટાઇ જાય નહી. ગરદરની વચલી ઉભી પ્લેટને "વેબ" (web) કહે છે, તથા નીચલી અને ઉપલી પ્લેટને ફ્લૅન્જ કહે છે. ગરદરની વેબમાં સુરાખ પાડવાથી તે ઝાઝો કમજોર થતો નથી પણ તેની ફ્લૅન્જમાં સુરાખ પાડવાથી તે ઘણો કમજોર થાય છે, માટે બનતાં સુધી ફ્લૅન્જમાં સુરાખ પાડવાં નહી. નાના ગરદરને "જૉઇસ્ત" (joist) કહે છે. સ્ટીલના ગરદરો કરતાં રૉટ આયર્નના ગરદરો વજનમાં ૫ ટકા ઓછા ઉતરે છે, અને મજબૂતીમાં સેંકડે ૨૫ થી ૩૦ ટકા ઓછા હોય છે.

કોઠો—૧૧. સ્ટીલના ગરદરો ઉપર રાખવામાં આવતું સલામત વજન, તનમાં.

સાઇઝ ઇંચમાં.	વજન દર ફુટે પાઉન્ડમાં.	બે ટેકા વચ્ચેનો સ્પૅન, ફીટમાં.											
		૧૦	૧૨	૧૪	૧૬	૧૮	૨૦	૨૨	૨૪	૨૬	૨૮	૩૦	૩૨
૨૦×૭½	૮૯	...	...	૬૨	૫૪	૪૮	૪૩	૩૯	૩૬	૩૩	૩૧	૨૯	૨૭
૧૮×૭	૭૫	...	...	૪૮	૪૨	૩૭	૩૪	૩૦	૨૮	૨૬	૨૪	૨૨	...
૧૬×૬	૬૨	...	૪૦	૩૪	૩૦	૨૬	૨૪	૨૧	૨૦	૧૮	૧૭	...	...
૧૬×૫	૫૦	...	૩૦	૨૬	૨૩	૨૦	૧૮	૧૬	૧૫	૧૪	૧૩	...	...
૧૫×૬	૫૯	૪૩	૩૬	૩૧	૨૭	૨૪	૨૧	૧૯	૧૮	૧૬	...	...	...
૧૫×૫	૪૨	૨૯	૨૪	૨૧	૧૮	૧૬	૧૪	૧૩	૧૨	૧૧	...	...	...
૧૪×૬	૫૭	૩૯	૩૩	૨૮	૨૪	૨૨	૧૯	૧૮	...	...	...	...	...
૧૪×૬	૪૬	૩૨	૨૬	૨૨	૨૦	૧૭	૧૬	૧૪	...	...	...	...	...
૧૩×૫	૪૨	૨૪	૨૦	૧૭	૧૫	૧૩	૧૨	૧૧	...	...	...	...	...
૧૨×૬	૫૪	૩૨	૨૭	૨૩	૨૦	૧૮	૧૬	...	...	...	...	...	...
૧૨×૬	૪૪	૨૭	૨૩	૨૦	૧૭	૧૫	૧૪	...	...	...	...	...	...
૧૨×૫	૩૨	૧૯	૧૬	૧૪	૧૨	૧૦	૯	...	...	...	...	...	...
૧૨×૫	૩૯	૨૨	૧૮	૧૬	૧૪	૧૨	૧૧	...	...	...	...	...	...
		બે ટેકા વચ્ચેનો સ્પૅન, ફીટમાં.											
		૪	૬	૮	૧૦	૧૨	૧૪	૧૬	૧૮	૨૦			
૧૦×૬	૪૫	...	...	૨૮	૨૩	૧૯	૧૬	૧૪					
૧૦×૫	૩૫	...	...	૨૧	૧૭	૧૪	૧૨	૧૦					
૧૦×૫	૨૯	...	...	૧૯	૧૫	૧૨	૧૦	૯					
૯×૩¾	૨૦	...	...	૧૧	૮	૭	૬	૫					
૮×૫	૩૦	...	૨૦	૧૫	૧૨	૧૦	૯	...					
૮×૪	૨૫	...	૧૬	૧૨	૯	૮	૭	...					
૮×૪	૧૯	...	૧૨	૯	૭	૬	૫	...					
૭×૩¾	૧૬	૧૩	૯	૬	૫	૪	...	...					
૬×૩	૧૩	૯	૬	૪	૩	...	...	...					
૬×૨	૧૨	૭	૪	૩	૨	...	...	...					
૫¼×૧½	૯	૪	૩	૨	...	...	...	...					
૫×૩	૧૧	૭	૪	૩	...	...	...	...					
૪¾×૧¾	૬½	૩	૨	૧	...	...	...	...					
૪×૧¾	૫	૨	૧	...	...	...	...	...					

ગરદરો પીલરો તરીકે (Steel Girders as Pillars)—સ્ટીલના ગરદરોને ઘણે ઠેકાણે પીલરો તરીકે વાપરવામાં આવે છે. પીલર માટેનો ગરદર તેની ઉંડાઇનાં પ્રમાણમાં મળી આવે તેટલી વધારે પોહળી ફ્લૅન્જવાળો હોવો જોઈએ. એટલે કે ગરદરની પોહળાઇ અને ઉંડાઇ બને તેટલી એક સરખી લેવી. ૧૦"×૬" ઇંચના ગરદરને બદલે ૯"×૭"નો ગરદર પીલર તરીકે વાપરવાનો વધારે સારો કહેવાય છે, પણ જો ૯"×૯" નો ગરદર મળી શકતો હોય તો સર્વથી સારો. પોહળાઇ જેટલીજ ઉંડાઇના ૧૨"×૧૨" સુધીના ગરદરો હાલમાં પીલરો તરીકે વાપરવા લાયક મળી શકે છે, જેઓને બ્રૉડ ફ્લૅન્જ (broad flange) ગરદર કહે છે. પીલરો ઉપર વજન પડવાથી તેઓ વચ્ચેથી મરડાઇ (cripple) જાય છે માટે જેમ પીલરની ઉંચાઇ વધારે તેમ તેની વજન ખમવાની શકિત ઓછી હોય છે. જેમકે એક પીલર જો ૧૦ ફીટ લાંબો હોય અને ૭૨ તન વજન ખમી શકતો હોય, તો તેજ માપનો પીલર ૨૦ ફીટ લાંબો કરવાથી તે ૩૬ તન વજન ખમવાને લાયક થાય છે. તેજ પ્રમાણે એક પીલરના બન્ને છેડા જયારે સપાટ હોય અને તેઓને ઉપર અને નીચે જાથુકના અને સજ્જડ ફીક્ષ્ડ કરવાથી તે જેટલો મજબૂત વજન ખમવા માટે કહેવાય છે, તેથી અરધો મજબુત, તેના છેડા જયારે ગોળ હોય અને માત્ર જમીન ઉપર ટકાવ્યા હોય ત્યારે, કહેવાય છે. વળી એક પીલર બીલકુલ સીધો અને જરાબી વાંક વગરનો હોવો જોઇએ. જો પીલર એક દોરો પણ વચ્ચેથી મરડાયલો અને વાંકો થયલો હોય તો તેની મજબૂતી અતીશય ઘટી જશે, અને તેની ઉપર વજન આવતાંજ તે વધારે વાંકો થઇને ભાંગી જવાનો સંભવ રહેશે. ૧૨ ઇંચથી વધારે પોહળી ફ્લૅન્જના ગરદરો મળી શકતા નથી, માટે મોટી અગત્યનાં અને ભારે વજનનાં કામ માટે બે ગરદરો સાથે જોડીને પીલરો બનાવવામાં આવે છે. કોઠા નાં૦ ૧૨ માં આપેલાં સલામત વજન સાધારણ ઇમારતો માટે છે. મીલો અને ફેકટરીઓ માટે એ કોઠામાં આપેલાં સલામત વજન કરતાં $\frac{1}{3}$ (સેંકડે ૩૩ ટકા) ઓછું વજન લેવું જોઇએ.

કોઠો—૧૨. સ્ટીલના ગરદરો પીલરો તરીકે વાપરતાં તેઓ ઉપર રાખવું જોઇતું સલામત વજન, તનમાં.

ગરદરની સાઇઝ ઇંચમાં.	દર ફુટે વજન પાઉન્ડમાં	પીલરની ઉંચાઇ, ફીટમાં.											
		૭	૮	૯	૧૦	૧૧	૧૨	૧૩	૧૪	૧૫	૧૬	૧૮	૨૦
૩×૩	૧૦	૧૨	૧૦	૯	૮	...	...	...	...	...	...	...	...
૪×૩	૯½	૧૧	૯	૮	૭	૬	૫	...	...	...	...	...	...
૫×૩	૧૧	૧૩	૧૧	૯	૮	૭	૬	...	..	...	...	...	...
૫×૫	૨૪	૪૦	૩૭	૩૬	૩૩	૩૧	૨૯	૨૬	૨૪	...	...	...	...
૬×૩	૧૩	૧૩	૧૧	૯	૮	૭	૬	...	...	...	...	...	...
૬×૫	૨૫	૪૦	૩૭	૩૬	૩૩	૩૧	૨૮	૨૫	૨૩	...	...	...	...
૭×૩ ૩/૪	૧૬	૨૧	૧૮	૧૬	૧૪	૧૨	૧૧	...	...	...	...	...	...
૭×૭	૩૧½	૪૪	૪૩	૪૨	૪૦	૩૮	૩૬	૩૪	૩૧	૨૯	૨૭	૨૭	૨૦
૮×૪	૧૯	૨૬	૨૩	૨૦	૧૮	૧૬	૧૪	...	...	...	...	...	...
૮×૬	૩૫	૬૦	૫૭	૫૪	૫૧	૪૯	૪૬	૪૨	૩૯	...	...	...	...
૮×૮	૩૭	૫૩	૫૨	૫૧	૪૯	૪૭	૪૫	૪૩	૪૧	૩૮	૩૬	૩૨	૨૮
૮½×૮½	૪૪	૬૩	૬૨	૬૧	૫૯	૫૭	૫૫	૫૩	૫૧	૪૯	૪૬	૪૧	૩૬
૯×૭	૫૮	૧૦૨	૧૦૦	૯૫	૯૨	૮૯	૮૫	૮૦	૭૬	૭૧	૬૬	૫૮	૫૦
૯½×૯½	૫૧	૭૬	૭૪	૭૨	૭૧	૬૯	૬૭	૬૫	૬૩	૬૧	૫૮	૫૨	૪૭
૧૦×૫	૨૯	૪૬	૪૩	૪૦	૩૭	૩૪	૩૧	૨૮	૨૫	...	...	...	...
૧૦×૫	૩૫	૫૪	૫૧	૪૭	૪૩	૩૯	૩૬	૩૨	૨૯	...	...	...	...
૧૦×૬	૪૫	૭૬	૭૩	૭૦	૬૭	૬૩	૫૯	૫૪	૫[illegible]	૪૬	૬૩	૩૭	૩૨
૧૦×૧૦	૫૫	૮૪	૮૨	૭૯	૭૮	૭૬	૭૪	૭૧	૬૯	૬૭	૬૫	૫૯	૫૩
૧૦¼×૧૦¼	૬૧	૯૫	૯૧	૮૮	૮૬	૮૪	૮૩	૮૦	૭૭	૭૫	૭૩	૬૮	૬૧
૧૦½×૧૦½	૬૫	૧૦૦	૯૭	૯૫	૯૩	૯૧	૮૯	૮૭	૮૪	૮૧	૭૯	૭૪	૬૮
૧૧ ×૧૧	૭૦	૧૦૬	૧૦૪	૧૦૩	૧૦૦	૯૭	૯૬	૯૪	૯[illegible]	૮૮	૮૬	૮૧	૭૫
૧૧½×૧૧½	૭૫	૧૧૩	૧૧૧	૧૧૦	૧૦૭	૧૦૫	૧૦૩	૧૦૧	૯૯	૯૬	૯૩	૮૮	૮૩
૧૨ × ૫	૩૯	૫૮	૫૬	૫૨	૪૭	૪૩	૩૯	૩૫	૩૨	૨૯	...	...	...
૧૨ × ૫	૩૨	૫૦	૪૭	૪૪	૪૦	૩૬	૩૩	૨૮	૨૭	૨૫	...	...	...
૧૨ × ૬	૫૪	૯૨	૮૭	૮૪	૮૦	૭૫	૭૧	૬૫	૬૦	૫૫	૫૧	૪૩	૩૮
૧૨ ×૧૨	૮૦	૧૨૧	૧૨૦	૧૧૯	૧૧૭	૧૧૪	૧૧૨	૧૧૦	૧૦૮	૧[illegible]૫	૧૦૨	૯૭	૯૧

ગરદરોની પસંદગી કરતી વખતે પેહલ્લાં તેઓની ઉંચાઇ નક્કી કરવી. બે દિવાલ અથવા થાંભલા અથવા ટેકાઓ વચ્ચેની જગાને સ્પૅન કહે છે. ગરદરની ઉંચાઇ સ્પૅનના ઓછામાં ઓછા ૨૦ મા ભાગ કરતાં કદીબી ઓછી રાખવાની ભલામણ કરવામાં આવતી નથી. એટલે જો સ્પૅન ૨૦ ફીટ હોય તો ગરદરની ઉંચાઇ ઓછામાં ઓછી

એક ફુટ રાખવી; જો ૩૦ ફીટ હોય તો ૧૮ ઇંચ રાખવી. એથી ઓછી ઉંચાઇનો ગરદર પસંદ કરવાથી તે વચમાંથી વજનને લીધે ઘણો લચી જશે.

ગરદરોની સાઇઝ મુકરર કરવા માટે પેહલ્લાં કઇ જાતની જમીન માટે ગરદરો નાખવાના છે તેનું વજન મુકરર કરવું, જે કોઠા નાં૦ ૯ માં આપ્યું છે. પછી તે જમીન ઉપર કેટલું વજન આવશે તે કોઠા નાં૦ ૧૦ માં જોઇને નક્કી કરવું. ત્યારપછી જે ઓરડા માટે ગરદરોની સાઇઝ નક્કી કરવાની હોય તે ઓરડામાં કેટલે કેટલે તફાવતે ગરદરો નાખવાનો વિચાર છે તે મુકરર કરવું, અને પછી તે ઓરડાની જમીનનું પોતાનું અને તેની ઉપર પડનારૂં સામટું વજન તે બધા ગરદરો ઉપર નાખતાં દરેક ગરદર પર કેટલા તન વજન પડશે તે શોધી કાહડવું. ધારો કે ૨૦ ફીટનો સ્પૅન છે અને દરેક ગરદર પર હિસાબ કાહડતાં ૧૪ તનનું વજન આવશે, તો કોઠા નાં૦ ૧૧ માં ૨૦ ફીટના સ્પૅનની કૉલમમાં ૧૪ તનના વજન માટે ૧૨×૬ નો ગરદર દર ફુટ લંબાઇ દીઠ ૪૪ પાઉન્ડના વજનવાળો મળશે, અથવા તો ૧૫×૫ નો ગરદર દર ફુટ લંબાઇ દીઠ ૪૨ પાઉન્ડના વજનવાળો મળશે, જે બેમાંથી કોઇબી ગરદર પસંદ કરી લેવો.

ફેકટર ઑફ સેફટી (Factor of Safety)—એક ગરદર અથવા કોઇબી ચીજ જેટલાં વજનથી ભાંગી જઇ શકતી હોય તે કરતાં ચાલુમા તે ઉપર જેટલું ઓછું વજન લેવામાં આવે તે બન્ને વજનનાં પ્રમાણના આંકડાને ફેકટર ઑફ સેફટી કહે છે. જેમકે એક ગરદર ૧૦૦ ટનના વજનથી ભાંગી જતો હોય પણ ચાલુમા તે ગરદર ઉપર ૨૫ ટન વજન મુકવાનું હોય તો તેનો ફેકટર ઑફ સેફટી ૧૦૦÷૨૫=૪ થયો. એ મુજબ ગરદરોની ડીઝાઇન કરતી વખતે જૂદી જૂદી ઇમારત માટે જૂદા જૂદા ફેકટર ઑફ સેફટી રાખવામાં આવે છે. જેમકે રહેવાનાં સાધારણ મકાન માટે ૩, ફેક-ટરીઓ માટે ૪, અને આગગાડીના પૂલો અને બીજી જગાઓ જ્યાં ઘણો ધ્રુજારો થતો હોય ને સખ્ત આંચકા લાગતા હોય ત્યાં ૫ થી ૬ નો ફેકટર રાખવામાં આવે છે. કોઠા નાં૦ ૧૧ માં ૪ નો ફેકટર ઑફ

સેફ્ટી રાખ્યો છે. એટલે કે જે વજનથી ગરદરો ભાંગી જાય તે વજન કરતાં ૪ ગણું ઓછાં વજન સલામતી ખાતર આપવામાં આવ્યાં છે. જો રહેવાનાં મકાન માટે ગરદરો જોઇતા હોય તો એ કોઠામાં આપેલાં વજનમાં આસરે ૨૦ થી ૨૫ ટકા વધારે વજન લેવું. પણ જ્યાં કોઇ પૂલ અથવા એવીજ કોઇ આંચકા ખાતી જગા માટે ગરદરો જોઇતા હોય ત્યાં એ કોઠામાં આપેલાં વજન કરતાં આસરે ૧૮ થી ૨૦ ટકા ઓછું વજન લેવું.

લોહડાંના થાંભલાઓ (Cast Iron Pillars)—મીલો અને ફેકટરીઓમાં હવે કાસ્ત આયર્નના થાંભલાઓ ઘણા વપરાય છે. ૩૪ ફીટ સુધીની લંબાઇના એકજ સાઇઝના પીલરોમાં રૅાટ આયર્ન કરતાં કાસ્ત આયર્નના પીલરો વધારે મજબુત રહે છે, પણ જેમ જેમ લંબાઇ વધતી જાય તેમ તેમ કાસ્તને બદલે રૅાટ આયર્નના પીલરો વધારે મજબુત હોય છે. કાસ્ટ આયર્નના પીલરો પોકળ બનાવવામાં આવે છે, અને ધાતુની જાડાઇ ઘણાજ હલકા પીલરો માટે ૪ દોરાથી કદીબી ઓછી રાખવાની ભલામણ કરવામાં આવતી નથી. મીલો અને ફેકટરીઓ માટેના પીલરોની ધાતુની જાડાઇ ઓછામાં ઓછી નીચે મુજબ રાખવી જોઇએ. પીલરના ડાયામેટરના ૧૨ માં ભાગ કરતાં ઓછી જાડાઇ ધાતુની રાખવી નહીં.

૭ થી ૧૦ ફીટ લાંબા પીલર માટે ૪ દોરા.
૧૦ થી ૧૩ ફીટ લાંબા પીલર માટે ૫ દોરા.
૧૩ થી ૨૦ ફીટ લાંબા પીલર માટે ૭ દોરા.

પીલરની ધાતુની જાડાઈ જે ઉપર આપી છે તે ઓછામાં ઓછી છે. ગમે તેવાં હલકાં વજન મળે પણ એથી ઓછી જાડાઇ રાખવી નહી. એક પીલરની ધાતુની જાડાઇ કેટલી રાખવી તે ખરે-ખરી રીતે તો તે પીલર ઉપર કેટલું વજન મુકવાનું છે તેની ઉપર આધાર રાખે છે. જેમ પીલર વધુ લાંબો તેમ તેની મજબુતી ઓછી

સમજવી. જેમ કે એક ઇંચ ધાતુની જાડાઇવાળો એક પીલર ૧૦ ફીટ લાંબો હોય અને બીજો તેટલીજ ધાતુની જાડાઇવાળો પીલર ૧૫ ફીટ લાંબો હોય તો ૧૦ ફીટની લંબાઇના પીલર કરતાં ૧૫ ફીટની લંબાઇના પીલરપર ઘણું ઓછું વજન મુકવું જોઇએ, યાતો ૧૫ ફીટની લંબાઇવાળા પીલરની ડાયામેટર વધારે રાખવી જોઇએ.

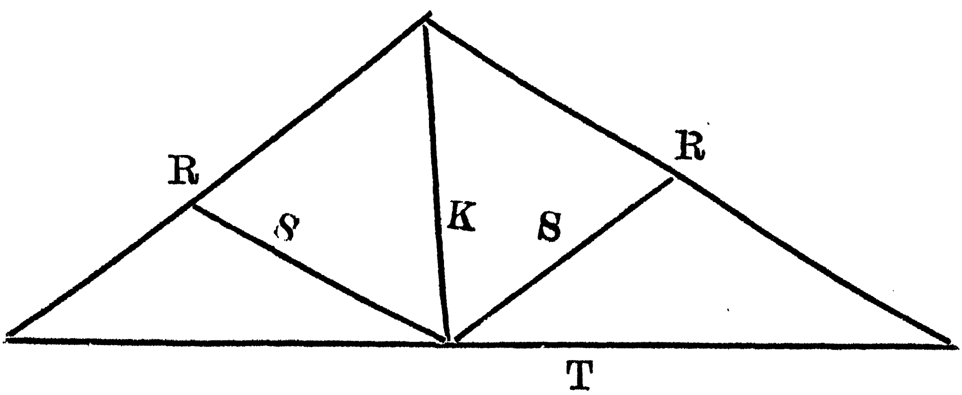
કોઠા નાં૦ ૧૩ માં કાસ્ટઆયર્નના પીલરો ઉપર કેટલું સલામત વજન મુકવું તે આપ્યું છે. કાસ્ટ આર્યનને માટે જેટલાં વજનથી એક પીલર ભાંગી જઈ શકે તે કરતાં ૧૦ ગણું ઓછું વજન સલામત ધારવામાં આવે છે—યાને કાસ્ટ આયર્નનો ફેક્ટર ઓફ્ સેફ્ટી ૧૦ નો રાખ્યો છે. એ કોઠાની પહેલ્લી કૉલમમાં પીલરોની લંબાઇ તેના ડાયામેટરના પ્રમાણમાં આપી છે. એટલે કે એક પીલર તેના ડાયામેટર કરતાં કેટલા ગણો લાંબો છે. ૬ ઇંચ ડાયામેટરનો એક પીલર ૧૦ ફીટ લાંબો હોય તો તેના ડાયામેટર કરતાં તેની લંબાઇ ૨૦ ગણી થઇ. એ કોઠામાં આપેલું વજન પીલરની ધાતુની જાડાઇના (ક્રૉસ સેકશન) એરીઆ ઉપર દર સ્કવેર ઇંચ દીઠ પડતું સલામત વજન છે, જે ઉપરથી આખા પીલર ઉપર કેટલું વજન મુકવું સલામતી ભરેલું છે તે સહેલાઇથી ગણી કાહડી શકાશે. જેમકે ૧૦ ફીટ લાંબો એક પીલર ૬ ઇંચ ડાયામેટરનો છે અને ૧ ઇંચ જાડી ધાતુ છે તો લંબાઇ ડાયામેટર કરતાં ૨૦ ગણી થઇ. ૨૦ ગણી ડાયામેટર જેટલી લંબાઇના પીલર માટે એ કોઠામાં દર સ્કવેર ઇંચે ૧.૮ ટન વજન લેવા લખ્યું છે, માટે ૬ ઇંચ ડાયામેટરની આસરે ૧૮ ઇંચ સરકમફ્રરનસ થઇ અને ૧૮×૧=૧૮ ચોરસ ઇંચ એરીઆ (આસરે) થયો, માટે ૧૮×૧.૮=૩૨.૪ ટન વજન આખ. પીલર ઉપર મુકવું સલામત છે.

કોઠો—૧૩. કાસ્ટ આયર્નના પીલરો માટે સલામત વજન.

પીલરની લંબાઈ ડાયામેટરથી કેટલા ગણી	સલામત વજન દર સ્કવેર ઇંચ ધાતુના ક્ષેત્રફળ ઉપર, ટનમાં	પીલરની લંબાઈ ડાયામેટરથી કેટલા ગણી	સલામત વજન દર સ્કવેર ઇંચ ધાતુના ક્ષેત્રફળ ઉપર, ટનમાં	પીલરની લંબાઈ ડાયામેટરથી કેટલા ગણી	સલામત વજન દર સ્કવેર ઇંચ ધાતુના ક્ષેત્રફળ ઉપર, ટનમાં	પીલરની લંબાઈ ડાયામેટરથી કેટલા ગણી	સલામત વજન દર સ્કવેર ઇંચ ધાતુના ક્ષેત્રફળ ઉપર, ટનમાં
૬	૩.૩૦	૧૨	૨.૬૫	૧૮	૨.૦૦	૨૪	૧.૪૬
૭	૩.૨૦	૧૩	૨.૫૩	૧૯	૧.૯૦	૨૫	૧.૪૧
૮	૩.૧૦	૧૪	૨.૪૨	૨૦	૧.૮૦	૨૬	૧.૩૪
૯	૩.૦૦	૧૫	૨.૩૦	૨૧	૧.૭૧	૨૭	૧.૨૮
૧૦	૨.૮૮	૧૬	૨.૨૦	૨૨	૧.૬૩	૨૮	૧.૨૧
૧૧	૨.૭૬	૧૭	૨.૧૦	૨૩	૧.૫૫	૩૦	૧.૧૦

કાસ્ટ આયર્નના પીલરોની બનાવટ એવી હોય છે કે તેઓને પોકળ ઢાળવામાં આવે છે, અને નીચલો છેડો ટર્ન કરી ફેસ કરવામાં આવે છે. એ નીચલો છેડો એક તેવીજ રીતે ફેસ કીધેલી બેઝ પ્લેટ (base plate) ઉપર બેસે છે, જે બેઝ પ્લેટ ઉપર વચ્ચે પીલરના સુરાખમાં બેસતો આવે એવો ભાગ આસરે ૩–૪ ઇંચ ઉંચો ઢાળેલો હોય છે. બેઝ પ્લેટ આસરે દોહડથી બે ફીટ સમચોરસ બનાવવામાં આવે છે. એ બેઝ પ્લેટને હમેશાં પથ્થર ઉપરજ બેસાડવી જોઇએ, કારણકે પીલર ઉપર કેટલાક ટનનું વજન આવતું હોવાથી એ પ્લેટ ફકત ઇંટના બાંધકામ ઉપર બેસાડવાથી ઇંટો કચડાઇ જવાનો સંભવ રહે છે. પથ્થર અને બેઝ પ્લેટ વચ્ચે સીમેન્ટનું ઘણુંજ પાતળું પડ કરવું—નહી તો સીસાંની અરધા દોરાની પાતળી પ્લેટ મુકવી. પીલરના ઉપલા ભાગપર બ્રેકેટ ઢાળવામાં આવે છે, અને બ્રેકેટ ઉપર બે કાન રહે છે, જેઓ સાથે ગરદરો બોલ્ટથી જોડવામાં આવે છે. ઉપલા મજલાના પીલરનો ફેસ કીધેલો નીચલા છેડાનો સૉકેટ નીચલા મજલાના પીલરના ફેસ કીધેલા છેડા ઉપર બેસે છે.

છાપરાં માટે લાકડાંની ઉલવેલ (Wooden Truss) એવી ઉલવેલ અથવા કૈચી દર આઠથી દશ ફીટના તફાવતે મૂકવામાં આવે છે. ઘણે ઠેકાણે એવી ઉલવેલો દિવાલમાં ચણવામાં આવતી નથી, પણ દિવાલ ઉપર વૉલ પ્લેટ અથવા સપાટ પથ્થર મૂકી તે ઉપર એ ઉલવેલ મૂકવામાં આવે છે, અને એ ઉલવેલના નીચલા ટાઇબીમના છેડાની આસપાસ ચણતર નહી કરતાં તે બધી બાજુએથી આસરે એકથી દોહડ ઇંચ ખુલ્લા રાખવામાં આવે છે, જેથી તેઓની આસપાસ હવાનો આવજાવ રહેવાથી તેઓ સડી જાય નહી. લાકડાંનો કોઇબી બીમ દિવાલ ઉપર બેસાડતી વખતે એ વાત ધ્યાનમાં રાખવી જોઇએ. લાકડાંની એવી ઉલવેલો નળિઆં અથવા સ્લેતનાં છાપરાં માટે મૂખ્ય કરીને વાપરવામાં આવે છે, જેથી તેઓ ઉપર ઠીક વજન રહેતું હોવાથી એવી ઉલવેલોને દિવાલ સાથે બાંધી લેવામાં આવતી નથી. નાળીદાર પત્રાં અથવા કોરૂગેટેડ આયર્ન શીટ માટે લોઢાંની ઉલવેલ વપરાય છે, જેઓનું વજન ઘણું હલકું હોવાથી તોફાનમાં તેઓ ઉડી જાય નહી તેટલા માટે દિવાલમાં ચણેલા લાંબા બોલ્ટોથી એવી લોઢાંની ઉલવેલો બાંધી લેવી જોઇએ.



T=ટાઇબીમ (Tie Beam).
K=કીંગ પોસ્ત (King Post.)
R=પ્રીનસીપલ રાફ્ટર (Principal Rafter).
S=સ્ત્રત (Strut).

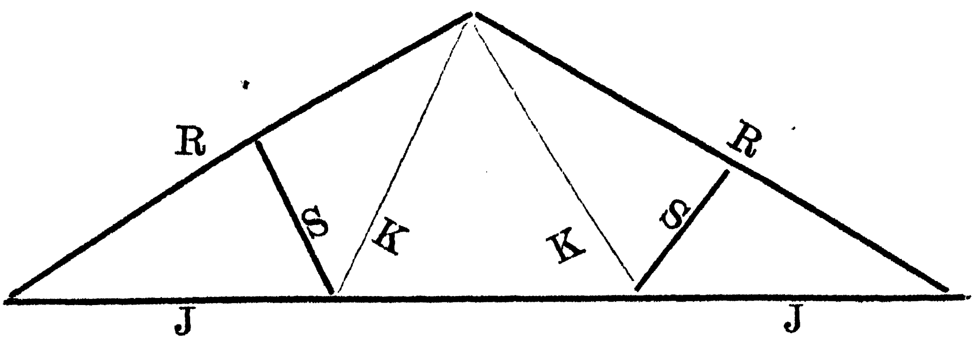
એવી જાતની લાકડાંની ઉલવેલોમાં ઉભા વચલા કીંગ પોસ્તને તથા પ્રીનસીપલ રાફતરને આડા ટાઇબીમ સાથે લોહડાંના સ્ટ્રેપ અને બોલ્ટથી જોડવામાં આવે છે. ઉલવેલની ઉંચાઇ કીંગ પોસ્ત આગળ વચમાં સ્પૅનના ત્રીજા યા ચોઠા ભાગ જેટલી રાખવામાં આવે છે. કીંગ પોસ્તને નીચલા ટાઇબીમ સાથે જોડવા માટે કીંગ પોસ્તનો

નીચલો છેડો વધારે પોહળો રાખવામાં આવે છે. અને સ્ત્રતનું જોડાણ ટાઇબીમ સાથે નહી પણ ટાઇબીમથી આસરે ૬–૭ ઇંચ ઉંચી રાખેલી કીંગ પોસ્તની ખાંધ ઉપર રાખવામાં આવે છે. ૧૫ ફીટ અને તેથી નાના સ્પૅનની ઉલવેલમાં જો રાફ્ટર ઘટતાં માપના મજબૂત હોય તો સ્ત્રત નાખવાની જરૂર નથી. કેટલાકો તાઇ બીમ અને પ્રીનસીપલ રાફ્ટર એકજ માપના રાખે છે જયારે કેટલાકો પ્રીનસીપલ રાફ્ટર જેટલીજ પહોળાઇનો ટાઇ બીમ રાખી ટાઇ બીમની ઉંચાઇ પ્રીનસીપલ રાફ્ટરની ઉંચાઇ કરતાં એક બે ઇંચ વધુ રાખે છે. સ્ત્રતનું માપ એવી રીતે રાખવામાં આવે છે કે પ્રીનસીપલ રાફ્ટરની જેટલી પહોળાઇ રાખી હોય તેટલા માપનો ચોરસ સ્ત્રત નાખવો. એટલે પ્રીનસીપલ રાફ્ટર ૬×૪ નો હોય તો સ્ત્રત ૪×૪ ઇંચનો ચોરસ નાખવો. ચાપડા અથવા સ્ટ્રેપ દોહડ યા બે ઇંચ પોહળા અને ૨ થી ૩ દોરા જાડા લોઢાંના પાટાના બનાવવામાં આવે છે, અને નાની મોટી સાઇઝનાં પ્રમાણમાં ૪ થી ૫ દોરાના બોલ્ટ વાપરવામાં આવે છે. કોઠા નાં૦ ૧૪ માં લાકડાંની ઉલવેલના ટાઇ રૅાડ અને પ્રીનસીપલ રાફ્ટરનાં માપ આપ્યાં છે.

કોઠા–૧૪. લાકડાંની ઉલવેલના ટાઇ બીમ અને પ્રીનસીપલ રાફ્ટરનાં માપ.

સ્પૅન	દેવદાર માટે.		સાગ માટે.	
ફીટમાં	પહોળાઇ	ઉંચાઇ	પહોળાઇ	ઉંચાઇ
૧૬	૩¾	૬	૩	૫
૧૮	૪	૬¼	૩¼	૫¼
૨૦	૪¼	૬¾	૩½	૫¾
૨૨	૪¾	૭½	૪	૬¼
૨૪	૫	૮	૪¼	૬¾
૨૬	૫½	૮½	૪½	૭
૨૮	૫¾	૯	૪¾	૭½
૩૦	૬	૯½	૫	૮

છાપરાં માટે લોઢાંની ઉલવેલ (Iron Truss)— લોઢાંની ઉલવેલ T આયર્નની બનાવવામાં આવે છે. એવી ઉલવેલની ઉંચાઇ વચમાં સ્પૅનના પાંચમા ભાગ જેટલી રાખવામાં આવે છે. એના છેડા દિવાલ ઉપર મુકેલા પથ્થરો ઉપર જડેલાં બ્રેકેટો સાથે બોલ્ટથી જોડવામાં આવે છે, અને એ બ્રેકેટોને દિવાલમાં ચણેલા ૩ થી ૪ ફીટ લાંબા બોલ્ટો સાથે જોડવામાં આવે છે. એમાં R રાફ્ટર તથા S સ્ત્રત તી આયર્નનાં બનાવવામાં આવે છે. નાની ઉલવેલોમાં

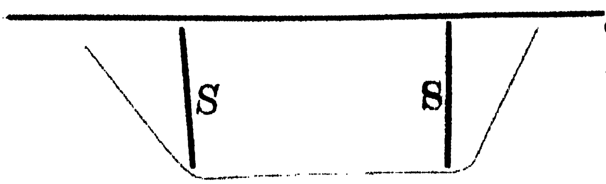


K, T અને J ગોળ સીકના બનાવવામાં આવે છે, પણ મોટી ઉલવેલોમાં એ લોઢાના પાટાના બનાવવામાં આવે છે. જે માપનું T આયર્ન રાફ્ટર માટે લેવામાં આવે છે તેજ માપનું T આયર્ન સ્ત્રત માટે લેવામાં આવે છે. કૈચીને મથાળે રાફ્ટરના છેડા, તથા સ્ત્રત અને ટાઈરૉડો T અને J ના છેડા લોઢાંની ડબલ પ્લેટનાં ખૂણ્યાંઓથી જોડવામાં આવે છે. ટાઇરૉડ T કૈચીના નીચલા છેડા કરતાં સહેજ ઉંચો રાખવામાં આવે છે. એ ઉંચાઇ સ્પૅનના ૩૦ મા ભાગથી વધુ હોતી નથી. જૂદા જૂદા સ્પૅન માટેની કૈચીઓના માપ કોઠા નાં૦ ૧૫ માં આપ્યા છે.

કોઠો—૧૫. લોઢાંની ઉલવેલનાં માપ.

સ્પૅન ફીટમાં	રાફ્ટર T આયર્ન	T	J	K
૨૦	૨$\frac{૧}{૨}$×૨×$\frac{૩}{૮}$	$\frac{૫}{૮}$ ગોળ	$\frac{૭}{૮}$ ગોળ	$\frac{૫}{૮}$ ગોળ
૨૫	૨$\frac{૩}{૪}$×૨×$\frac{૩}{૮}$	$\frac{૩}{૪}$ ગોળ	૧ ગોળ	$\frac{૩}{૪}$ ગોળ
૩૦	૨$\frac{૩}{૪}$×૨$\frac{૧}{૨}$×$\frac{૫}{૧૬}$	૨$\frac{૧}{૪}$×$\frac{૧}{૪}$	૨$\frac{૧}{૪}$×$\frac{૩}{૮}$	૨$\frac{૧}{૪}$× $\frac{૧}{૪}$
૩૫	૩×૨$\frac{૩}{૪}$××$\frac{૫}{૧૬}$	૨$\frac{૧}{૨}$×$\frac{૫}{૧૬}$	૨$\frac{૧}{૨}$×$\frac{૧}{૨}$	૨$\frac{૧}{૪}$×$\frac{૫}{૧૬}$
૪૦	૩$\frac{૧}{૨}$×૩×$\frac{૫}{૧૬}$	૨$\frac{૧}{૨}$×$\frac{૩}{૮}$	૨$\frac{૧}{૨}$×$\frac{૫}{૮}$	૨$\frac{૧}{૨}$×$\frac{૩}{૮}$
૪૫	૪×૩$\frac{૧}{૨}$×$\frac{૧}{૨}$	૩×$\frac{૩}{૮}$	૩×$\frac{૫}{૮}$	૩×$\frac{૩}{૮}$

ઉલટી કૈચી (Under-trussed Beam)—જ્યારે કોઇ ચોક્કસ સ્પૅનને બરનો ઘટતાં માપનો ગરદર કે બીમ નહી મળી શકતો હોય ત્યારે અથવા કોઇ નબળો બીમ ઘણો લાંબો હોય ત્યારે તેને મજબુતી આપવા માટે તેની નીચે એક યા બે સ્ત્રટ આપી ટાઇ રૉડ



બાંધવામાં આવે છે, જેની આકૃતી પાસે બતાવી છે. જ્યારે લાંકડાંનો બીમ જોઇતી લંબાઇનો નહી મળી શકતો હોય ત્યારે પણ તે બીમને ત્રણ ટુકડે જોડી તેના બન્ને સાંધા નીચે એક એક ઉભો સ્ત્રત મુકી બીમને બન્ને છેડે આડકત્રા છેદ પાડી તેમાંથી લોઢાંનો ટાઇ રૉડ બાંધવામાં આવે છે, જેથી બીમ ઉપર પડતું બધું વજન એ ટાઇ રૉડ ઉપર પડે છે. એ માટે જોઇતાં લાકડાંના બીમની સાઇઝ કોઠા નાં૦ ૧૦ માંથી પસંદ કરી લેવી, અને એવી ઉલટી કૈચીના આખા સ્પૅનને ગણતરી-માં નહી લેતાં બે સ્ત્રત વચ્ચેના તફાવત અથવા સ્ત્રત અને દીવાલ વચ્ચેના

તફાવતને બીમનો સ્પૅન ગણી તે મુજબ બીમની સાઇઝ એ કોઠામાંથી શોધી કહાડવી. ઉભા સ્ત્રતની ચોરસાઇ બીમની પોહળાઇની બરાબર રાખવામાં આવે છે, અને એ સ્ત્રતની ઉંચાઇ આખી કૈચીના સ્પૅનના ૧૨ થી ૧૬ માં ભાગ જેટલી રાખવામાં આવે છે. દર એક ફુટ લંબા-ઇએ જૂદાં જૂદાં વજન ખમવા માટે એવી ઉલટી કૈચીના ટાઇ રાડ કેટલા ડાયામેટરના રાખવા તે નીચલા કોઠામાં આપ્યું છે, જે બજારૂ હલકી જાતનાં લોખંડના ટાઇ રૅાડ માટે છે. કૈચીની ઉંચાઇ અથવા સ્ત્રતની ઉંચાઇ સ્પૅનના ૧૨ મા ભાગ જેટલી ગણી છે. પણ જો એથી ઓછી ઉંચાઇ રાખવી હોય તો ટાઇ રૅાડની ડાયામેટર આસરે એકથી બે દોરા વધારે રાખવી. કૈચીની દરેક ફુટ લંબાઇ ઉપર પડતું વજન શોધી કહાડવા માટે મજલાની જમીન ઉપર દર સ્કવેર ફુટ દીઠ પડતાં વજનને કૈચીઓ જેટલે તફાવતે મુકવાની હોય તેટલી સંખ્યા વડે ગુણવું; જેમકે જમીન ઉપર પડતું વજન દર સ્કવેર ફુટ દીઠ ૧૦૦ પાઉન્ડ હોય અને કૈચીઓ ૬ ફીટને તફાવતે મુકી હોય તો કૈચીના દર એક રનીંગ ફુટ ઉપર ૧૦૦×૬=૬૦૦ પાઉન્ડ વજન આવશે.

કોઠો--૧૬. ઉલટી કૈચી માટે ટાઇ રૅાડના ડાયામેટર ઇંચમાં.

સ્પૅન ફીટમાં	કૈચીના દરેક રનીંગ ફુટપર ૪૦૦ પાઉન્ડ માટે.	કૈચીના દરેક રનીંગ ફુટપર ૬૦૦ પાઉન્ડ માટે.	કૈચીના દરેક રનીંગ ફુટપર ૮૦૦ પાઉન્ડ માટે.	કૈચીના દરેક રનીંગ ફુટપર ૧૦૦૦ પાઉન્ડ માટે.
૧૬	૧ ૧/૪	૧ ૧/૨	૧ ૩/૪	૧ ૭/૮
૧૮	૧ ૧/૪	૧ ૧/૨	૧ ૭/૮	૨
૨૦	૧ ૩/૮	૧ ૫/૮	૧ ૭/૮	૨ ૧/૮
૨૨	૧ ૩/૮	૧ ૩/૪	૨	૨ ૧/૪
૨૪	૧ ૧/૨	૧ ૭/૮	૨ ૧/૮	૨ ૩/૮
૨૬	૧ ૧/૨	૧ ૭/૮	૨ ૧/૪	૨ ૧/૨
૨૮	૧ ૫/૮	૨	૨ ૧/૪	૨ ૧/૨
૩૦	૧ ૫/૮	૨	૨ ૩/૮	૨ ૫/૮